



# **Eficiência de Agências Bancárias: O Exemplo da Caixa de Crédito Agrícola Mútuo da Região de Bragança e Alto Douro, Utilizando *Data Envelopment Analysis***

**José Bernardo Martins Alves**

Orientador: Samuel Pereira  
Coorientador: Elísio Brandão

**setembro, 2012**

Dissertação de Mestrado em Finanças e Fiscalidade

## **Nota Biográfica do Autor**

José Bernardo Martins Alves nasceu em Bragança em 26 de setembro de 1979.

Em setembro de 2001 iniciou a Licenciatura em Contabilidade e Administração na Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança, que concluiu em 2005 com a média final de 14 valores.

Em 2008 e 2009 frequentou e concluiu com a média final de 16 valores o *Executive MBA in Finance Accounting and Taxes* na Escola Superior de Ciências Empresariais do Instituto Politécnico de Viana do Castelo.

Em setembro de 2010 ingressou no Mestrado em Finanças e Fiscalidade na Faculdade de Economia da Universidade do Porto, onde concluiu a parte curricular com a média de 16 valores e cuja dissertação se apresenta sob proposta.

Profissionalmente iniciou a sua atividade em dezembro de 1998 na área administrativa e financeira da Associação Humanitária dos Bombeiros Voluntários de Bragança, onde permaneceu até 2005.

Em setembro de 2005 ingressou nos quadros da Caixa de Crédito Agrícola Mútuo da Região de Bragança e Alto Douro, onde hoje é responsável pelas áreas de Auditoria Interna, *Compliance* e Gestão de Riscos.

## **Agradecimentos**

Concluída esta etapa formativa, importa expressar um sentido agradecimento a todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para o alcançar deste objetivo;

A Deus, que me protegeu e acompanhou ao longo das centenas de km percorridos;

Aos Professores Doutores Samuel Cruz Alves Pereira e Elísio Fernando Moreira Brandão, pelas suas constantes palavras de incentivo, recomendações, comentários e sobretudo pela disponibilidade sempre demonstrada no acolhimento das minhas dúvidas e anseios;

Ao Conselho de Administração da Caixa Agrícola da Região de Bragança e Alto Douro pela confiança, apoio e incentivo à conclusão desta etapa, em especial ao seu Presidente, Senhor Adriano Augusto Diegues, pelo exemplo;

A toda a minha família pelo apoio e permanente incentivo, à minha mana e ao meu mano;

À minha querida esposa Vera;

Ao meu querido Pai.

## Resumo

Este estudo analisa o desempenho e a eficiência comparativa entre as Agências Bancárias da Caixa de Crédito Agrícola Mútuo da Região de Bragança e Alto Douro, cooperativa de crédito que integra o Sistema Integrado do Crédito Agrícola Mútuo (SICAM). Com recurso à utilização de *Data Envelopment Analysis* (DEA), efetuamos uma abordagem bidimensional, avaliando a eficiência numa perspetiva transacional e também quanto à capacidade de gerar resultados.

Considerando o crescente peso que os canais de atendimento automático vêm assumindo na relação com os clientes, a perspetiva transacional foi subdividida em presencial e não presencial. Este estudo, partindo de uma análise específica para cada uma das dimensões de eficiência, no conjunto da Caixa Agrícola e de cada uma das agências que compõem a sua rede, permitiu-nos aferir quanto ao desempenho da instituição numa ótica de produção e de rentabilidade. Face à heterogeneidade verificada quanto à dimensão das agências, foram aplicadas as abordagens de retornos constantes à escala e de retornos variáveis à escala, verificando-se *scores* superiores quando considerado o efeito da escala produtiva de cada uma das agências.

De considerar ainda as possibilidades de aplicação futura desta metodologia, introduzindo variáveis qualitativas que relacionem as métricas agora alcançadas com a qualidade do serviço prestado aos clientes externos e internos e com variáveis demográficas das zonas de ação das agências bancárias.

Palavras-chave: Eficiência, *Data Envelopment Analysis*, Agências Bancárias

## **Abstract**

This study analyzes the performance and comparative efficiency between the Agricultural Credit Cooperative in Region of Braganza e Alto Douro bank branches, credit cooperative that integrates the Integrated Mutual Agricultural Credit Scheme (SICAM). With the use of *Data Envelopment Analysis* (DEA), we perform a bidimensional approach, evaluating the efficiency in a transactional perspective and also for their capacity to generate results.

Considering the increasing role that the automated service channels are taking in the customer's relationship, the transactional perspective has been subdivided into presential and not presential. This study, based on a specific analysis for each efficiency dimensions, in the overall institution and each branches that make up your network, allowed us to gauge the institution performance in production and profitability perspectives. Face to the agency heterogeneity size checked, have been applied constant returns to scale and variable returns to scale approaches, verifying higher *scores* when considering the effect of each agency production scale.

To consider also the future application possibilities for this methodology, by introducing qualitative variables that relate the metrics now achieved with the service quality provided to internal and external customers and demographic variable of the action areas.

Keywords: Efficiency, Data Envelopment Analysis, Bank Branches

## Índice

<b>i. Introdução</b> .....	9
<b>ii. As Cooperativas de Crédito em Portugal</b> .....	12
<b>iii. Revisão de literatura</b> .....	14
<b>iv. A metodologia <i>Data Envelopment Analysis (DEA)</i></b> .....	15
<b>v. Seleção de Inputs e Outputs</b> .....	22
<b>vi. Perspetivas de Avaliação da Eficiência das Agências Bancárias</b> .....	28
<i>i. Perspetiva Transaccional</i> .....	29
<i>ii. Perspetiva da Rentabilidade</i> .....	30
<b>vii. Resultados e Discussão</b> .....	32
<i>i. Análise de Correlações</i> .....	32
<i>ii. Resultados Globais</i> .....	35
<i>iii. Resultados Individuais – Análise do Desempenho das Agências</i> .....	37
<b>viii. Conclusão</b> .....	41
<b>ix. Bibliografia</b> .....	43
<b>x. Anexos</b> .....	45
<i>i. Resumo dos Scores de Eficiência</i> .....	45

## **Lista de Quadros**

Quadro 1 – Óticas de Avaliação da Eficiência

Quadro 2 – Estatísticas de *Inputs* e *Outputs*

Quadro 3 – Matriz de Correlações – Eficiência Transacional Não Presencial

Quadro 4 – Matriz de Correlações – Eficiência Transacional Presencial

Quadro 5 – Matriz de Correlações – Eficiência Geração Resultados – Lucro

Quadro 6 – Resultados Globais – Eficiência Transacional Não Presencial

Quadro 7 – Resultados Globais – Eficiência Transacional Presencial

Quadro 8 – Resultados Globais – Eficiência Geração Resultados – Lucro

## **Lista de Figuras**

Figura 1 – Perspetivas e Dimensões da Eficiência

Figura 2 – Processo de Avaliação – Eficiência Transacional Não Presencial

Figura 3 – Processo de Avaliação – Eficiência Transacional Presencial

Figura 4 – Processo de Avaliação – Eficiência na Geração de Resultados – Lucro

Figura 5 – Resultados Individuais – período junho de 2009

Figura 6 – Resultados Individuais – período dezembro de 2009

Figura 7 – Resultados Individuais – período junho de 2010

Figura 8 – Resultados Individuais – período dezembro de 2010

## **i. Introdução**

No atual contexto de contração da atividade bancária, em que se ouvem constantemente referências à quebra das margens de intermediação e conseqüentemente do produto bancário, a avaliação de desempenho e a eficiência das agências bancárias assumem um papel determinante na rentabilidade de cada uma das unidades de negócio individualmente e das instituições como um todo. Por outro lado, de acordo com Fiordelisi *et al* (2010), o aumento da concorrência na indústria dos serviços financeiros tem vindo a reforçar a importância da melhoria da eficiência no setor bancário, ou seja, obrigou os bancos a operar mais perto das “melhores práticas” ou da função de produção eficiente. Ainda segundo este autor, uma melhoria da eficiência bancária poderá contribuir também para um reforço dos níveis de capital do banco, aspeto de elevada importância face aos requisitos de capital que os organismos de supervisão impõem ao setor financeiro.

Assim, no seio de uma instituição bancária e em particular no que concerne à sua rede de agências, torna-se fundamental perceber quais as agências mais eficientes – “agências de referência” – utilizando-as como *benchmark* para a correção de ineficiências em “agências problemáticas”. É neste contexto, que cada vez mais é fundamental monitorizar, controlar, comparar e corrigir os desempenhos das diferentes unidades de negócio, visando a melhoria contínua dos padrões de eficiência.

Segundo Macedo, M. *et al* (2009), a medição de desempenho organizacional está no foco dos gestores de negócios e tem necessariamente uma natureza multicriterial e multidisciplinar, sendo que as metodologias de avaliação de desempenho sempre estiveram presentes no processo evolutivo da humanidade, adaptando-se à finalidade e objetivos dos avaliadores.

A multiplicidade de critérios passíveis de utilizar na avaliação de desempenho pode, segundo Rocha *et al* (2005), considerar uma unidade eficiente ou ineficiente consoante os critérios utilizados. Assim, segundo este autor, a definição dos critérios a utilizar na avaliação de desempenho das unidades de negócio é essencial, na medida em que os executivos decidem as suas ações futuras em função da sua perceção do desempenho.

Considerando as características específicas da rede de agências da Caixa de Crédito Agrícola Mútuo da Região de Bragança e Alto Douro, que corporizam uma banca de

relação e de proximidade, a definição dos critérios de avaliação de desempenho assentou no facto de as agências continuarem a ser o mais importante canal de distribuição de serviços bancários. Contudo, e segundo Portela *et al* (2006), a banca *online*, a banca telefónica e a banca automática (através das caixas automáticas), têm vindo a contribuir de forma muito significativa para a alteração do papel das agências bancárias, constituindo-se como canais bancários alternativos porquanto permitem a realização de um vasto leque de operações bancárias. Neste sentido, foram incluídos também critérios de mensuração da eficácia na promoção destes canais, medida através do número de adesões e de transações efetuadas. De acordo o Banco Central Europeu (BCE, 1999b), o surgimento de novos canais de distribuição poderá reduzir a importância das agências bancárias no âmbito da distribuição de serviços financeiros, reforçando no entanto as atividades bancárias de aconselhamento pessoal. Esta mudança de paradigma, segundo Portela *et al* (2006), poderá aportar ganhos de eficiência para as agências bancárias, uma vez que assim poderão dar mais ênfase às atividades de maior valor acrescentado (relacionadas com vendas), transferindo para os canais de distribuição não presenciais as operações mais básicas. Com a inclusão destes critérios espera-se concluir em que medida uma maior propensão à utilização de canais de distribuição não presenciais aumenta ou diminui a capacidade de crescimento do negócio e a capacidade de as unidades gerarem resultados.

Considerando o atrás exposto, o objetivo do presente estudo é determinar quais as medidas de eficiência mais adequadas para avaliar as agências sob duas perspetivas de desempenho:

- Transacional – **avaliação numa ótica de produção;**
- Geração de resultados – lucro – **avaliação numa ótica de rentabilidade;**

Baseando o nosso estudo nestas duas dimensões, estamos também a avaliar as agências bancárias numa ótica de produção (transacional) e numa ótica de rentabilidade (capacidade de gerar resultados). A perspetiva transacional, face ao crescente peso dos canais automáticos não presenciais, foi dividida duas vertentes: i) Presencial – Balcão de atendimento; e, ii) Não Presencial – Balcão 24, ATM e CA Online.

Segundo Portela *et al* (2006), as agências bancárias são “*for-profit organisations*” e, portanto, uma análise do seu desempenho tem necessariamente que incluir esta dimensão de análise da rentabilidade.

O nosso estudo está estruturado da seguinte forma: no capítulo ii) efetuamos um breve enquadramento do Grupo Crédito Agrícola em geral e da Caixa de Crédito Agrícola Mútuo da Região de Bragança e Alto Douro em particular. No capítulo iii) efetuamos um breve resumo da literatura revista. No capítulo iv) descrevemos a metodologia de avaliação da eficiência das agências bancárias, seguido da seleção de variáveis de *input* e *output*, que se encontra no capítulo v). Os capítulos vi) e vii) abordam respetivamente as perspetivas de avaliação da eficiência e os resultados globais e individuais alcançados. Finalmente terminaremos este estudo com as conclusões gerais, que apresentamos no capítulo viii).

## **ii. As Cooperativas de Crédito em Portugal**

As Caixas de Crédito Agrícola Mútuo (CCAM) têm a sua raiz histórica em 1498, aquando da criação das Santas Casas da Misericórdia, sob a égide da esposa de D. Manuel I, Rainha D. Leonor, e de Frei Miguel Contreiras, bem como nos Celeiros Comuns criados em 1576 por D. Sebastião.

Contudo, é em 1911 que surgem verdadeiramente as CCAM, pela mão do Ministro do Fomento Brito Camacho, por Decreto de 1 de março. Porém, foi apenas com a Lei n.º 215, de 1914, regulamentada em 1919 pelo Decreto n.º 5219, que num extenso articulado ficou definida a atividade das CCAM.

Após um período de forte expansão, a seguir à crise bancária da primeira metade dos anos 30 assistiu-se a alguma estagnação, com a imposição da tutela da Caixa Nacional de Crédito – anexa à Caixa Geral de depósitos – às CCAM.

A partir de 1974, fruto das importantes alterações políticas ocorridas, começa a surgir um movimento de Caixas que pretendiam ser autónomas, expandindo a sua implantação – até então de cariz concelhio – e alargando a sua atividade a outros setores – até então apenas o setor agrícola. Assim, em 1978 foi constituída a Fenacam (Federação Nacional do Crédito Agrícola Mútuo), como estrutura de apoio e representação das CCAM.

Em 1982, com a publicação do Decreto-Lei 231/82 de 17 de junho, foi instituído um novo regime jurídico, que libertou as CCAM da tutela da Caixa Nacional de Crédito e provocou um novo impulso no surgimento de um grande número de caixas e para o reforço da sua posição no panorama financeiro português.

A fiscalização das CCAM passou então para o Banco de Portugal, tendo as CCAM e a Fenacam criado em 1984 a Caixa Central – Caixa Central de Crédito Agrícola Mútuo, CRL.

Face ao elevado crescimento da captação de depósitos, foi instituído em 1987 o Fundo de Garantia do Crédito Agrícola Mútuo, através do Decreto-Lei 182/87 de 21 de abril, com o objetivo de garantir a solvabilidade das CCAM.

Atendendo à necessidade de refletir legislativamente as transformações que o Crédito Agrícola ultrapassara nos últimos anos e de o adaptar às orientações do direito comunitário,

em 1991 define-se um novo modelo organizativo, assente no conjunto formado pela Caixa Central e pelas suas associadas, o qual se denomina “Sistema Integrado do Crédito Agrícola Mútuo” (SICAM), passando a Caixa Central a ter funções e poderes em matéria de representação do sistema, de orientação, fiscalização e intervenção nas suas associadas, funcionando como Organismo Central do SICAM.

O Regime Jurídico do Crédito Agrícola Mútuo foi entretanto revisto, com a publicação do Decreto-Lei 142/2009, que reforçou os poderes da Caixa Central. A área de ação das CCAM, apesar de alargada, mantém-se limitada, podendo ser exercida em vários municípios desde que contíguos.

O Grupo Crédito Agrícola, composto hoje por 85 bancos locais (Caixas Agrícolas) e por um conjunto de empresas especializadas, é um dos maiores grupos financeiros nacionais e tem na Caixa central de Crédito Agrícola Mútuo, CRL, a sua estrutura central de representação, reunindo igualmente competências de supervisão, orientação e acompanhamento da atividade das Caixas Agrícolas.

A atividade do grupo Crédito Agrícola tem como base de sustentação as Caixas Associadas, verdadeiras entidades dinamizadoras das economias locais, que por via da autonomia e perfeita integração nas respetivas áreas de ação conhecem as realidades e necessidades do tecido económico e empresarial, promovendo o progresso económico e social a nível local.

### **A Caixa da Região de Bragança e Alto Douro**

abrange atualmente 8 concelhos, distribuídos pelos distritos de Vila Real e Bragança, e é o resultado de 5 processos de fusão por incorporação, que tiveram início em 1993 e cujo último ocorreu em dezembro de 2008.

A sua atividade é desenvolvida através de uma rede de 20 Agências Bancárias, 95 Colaboradores e gere ativos de aproximadamente 390 milhões de euros.



### iii. Revisão de literatura

Existem vários estudos, publicados essencialmente em revistas de investigação operacional e de gestão, com a aplicação de *Data Envelopment Analysis*.

Soteriou e Stavrinides (1997) aplicaram a metodologia DEA na análise da qualidade do serviço das agências bancárias partindo da visão do cliente interno, tendo concluído que se trata de um excelente instrumento de análise. No seu estudo sobre o desempenho de 27 agências bancárias de um banco europeu, utilizaram como *inputs* o número de horas de trabalho, terminais de atendimento, espaço e n.º de contas. Como *outputs* utilizaram o índice de qualidade percebida dos colaboradores, tendo concluído quais as agências que apresentavam uma melhor relação entre os *inputs* e a qualidade percebida.

Berger et al. (1997) analisaram a eficiência de 760 agências bancárias de um banco comercial dos Estados Unidos da América, discutindo amplamente os benefícios obtidos através de uma análise de eficiência a partir das agências. Na sua análise abordaram questões que podem ajudar a melhor compreender a base da eficiência do banco como um todo, partindo do estudo da eficiência nas agências individualmente. Por exemplo ao nível da eficiência de custos, se não for efetuada uma análise individualizada, ao nível das agências, não se poderá medir a eficiência do banco como um todo. Estes autores também concluíram que a eficiência de uma agência pode ser melhorada se por exemplo se consolidar o negócio de duas agências em apenas uma, havendo uma melhoria do seu desempenho.

Zenios *et al* (1999), procuraram identificar as agências com melhor performance no sentido de as utilizar como *benchmark*, para implementar um conjunto de melhorias nas restantes agências. Identificaram as principais fontes de ineficiência e as principais recomendações a implementar.

Vassiloglou e Giokas (1990), avaliaram a eficiência relativa de 20 agências bancárias de um banco grego, utilizando como *inputs* os custos com pessoal, valor dos fornecimentos, espaço de trabalho e terminais de computador. Enquanto *output*, foi utilizado apenas o número de transações, tendo concluído que das 20 agências utilizadas apenas 9 eram eficientes.

#### iv. A metodologia *Data Envelopment Analysis (DEA)*

Nos últimos anos têm sido publicados vários estudos acerca da utilização de diferentes metodologias para avaliar especificamente agências bancárias, nomeadamente rácios, modelos paramétricos, técnicas não paramétricas ou ainda sistemas integrados, dos quais o mais conhecido talvez seja o *balanced scorecard (BSC)* (Kaplan, Norton 1992).

No presente estudo, iremos utilizar uma das mais conhecidas técnicas não paramétricas, o DEA – *Data Envelopment Analysis*. As características essenciais desta metodologia foram desenvolvidas por Charnes, Cooper and Rhodes (1978), mais tarde referida como CCR. Esta metodologia tem sido amplamente utilizada em estudos relacionados com a medição de eficiência das agências bancárias. Trata-se de uma técnica de programação linear que calcula o rácio entre *inputs* e *outputs*, produzindo um *score* de eficiência relativa, que normalmente ou é expresso em número (entre 0 e 1), ou em percentagem (entre 0 e 100 por cento). Uma Agência com *score* inferior a um é considerada ineficiente relativamente aos seus pares.

Contudo, a principal utilidade do DEA reside na capacidade de apresentar o potencial de melhoria de cada uma das unidades analisadas, bem como aquelas que devem ser apresentadas como *benchmark* (Avkiran, 1999).

De acordo com este autor, o DEA tradicional permite medir a eficiência técnica das unidades de tomada de decisão (*DMU's*) ao longo do seu processo produtivo, por oposição à medição da eficiência na alocação dos recursos, em que o objetivo é apenas minimizar o custo de produção. Partindo de um conjunto de fatores similares entre as diferentes unidades – *inputs* – estuda-se quais as que são mais eficientes na conversão destes *inputs* em *outputs*, ou seja, aquelas que melhor cumprem o seu “*plano de produção*” (Avkiran, 1999).

No contexto da atividade bancária, a principal vantagem do DEA é que não assume qualquer estrutura de dados preconcebida, podendo ser avaliado o desempenho de uma agência com base no desempenho observado em outra.

Uma das limitações apontadas ao DEA (Avkiran, 1999) é que as unidades assinaladas como sendo eficientes, apenas o são em relação à amostra escolhida. Ou seja, pode haver uma

unidade fora da amostra que seja mais eficiente do que a unidade considerada *benchmark* da amostra, produzindo um maior nível de *outputs* ou consumindo um nível inferior de *inputs*. Segundo este autor, o DEA identifica uma unidade como sendo eficiente ou ineficiente em relação às outras unidades do seu conjunto de referência, o que permite aprofundar a compreensão da natureza das ineficiências, ajustar os recursos das unidades e melhorar a produtividade. Assim, a avaliação do desempenho operacional efetuada através do DEA, deve ser comparada com outras medidas e rácios de desempenho, investigando as causas de eventuais discordâncias significativas.

Para garantir que os dados são fiáveis, é igualmente importante garantir uma boa relação entre o número de *inputs* e *outputs* e a dimensão da amostra. De acordo com Cooper *et al.* (2000), o tamanho da amostra deve ser maior que o produto do número de *inputs* pelo número de *outputs*. Por sua vez, Banker, *et al.* (1989), defende que o tamanho da amostra deve ser pelo menos três vezes superior à soma do número de *inputs* com o número de *outputs*.

De forma a determinar o número mínimo de Agências bancárias que permitam chegar a conclusões satisfatórias, ou o número de *inputs* e *outputs* a utilizar, podemos recorrer à utilização da seguinte fórmula:

$$n \geq \max\{m \times s, 3(m + s)\}, \text{ em que: } \left\{ \begin{array}{l} n - \text{é o número de Agências} \\ m = \text{número de inputs} \\ s = \text{número de outputs} \end{array} \right\} \mathbf{1}$$

Nestes termos, a abordagem da metodologia DEA, permite medir a eficiência das unidades de negócio, neste caso particular de agências bancárias, através do cálculo de um rácio entre os *outputs* e os *inputs* ponderados, rácio este que assumirá um valor entre zero e um. As agências eficientes não serão necessariamente aquelas que produzam um maior nível de *output*. A eficiência será dada pela melhor relação entre os *inputs* consumidos e os *outputs* produzidos, ou seja, tenderá a ser mais eficiente a agência que apresente o maior nível de *outputs* com a menor quantidade de *inputs*, ou, alternativamente, que consuma a menor quantidade de *inputs* face a um determinado nível de produção – *outputs*. As agências mais eficientes vão ser utilizadas no âmbito desta metodologia como “*benchmark*” para avaliação da eficiência das restantes agências.

Face a um determinado número de agências, a fórmula de cálculo da eficiência da unidade *O* pode ser indicada da seguinte forma:

$h_o = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{ro}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{io}}, \text{ em que:}$	<p><i>s</i> – número de <i>outputs</i></p> <p><i>u<sub>r</sub></i> = ponderação do <i>output r</i></p> <p><i>y<sub>ro</sub></i> = quantidade/valor do <i>output r</i> produzido pela unidade <i>o</i></p> <p><i>m</i> = número de <i>inputs</i></p> <p><i>v<sub>i</sub></i> = ponderação do <i>input i</i></p> <p><i>x<sub>io</sub></i> = quantidade/valor do <i>input i</i> usado pela unidade <i>o</i></p>
--	--

A metodologia DEA pode ser orientada para a minimização dos *inputs* consumidos (*input orientation*) ou para a maximização dos *outputs* produzidos (*output orientation*). No primeiro caso, o objetivo é avaliar qual a quantidade de *inputs* que é possível reduzir mantendo os níveis de *outputs* produzidos. No caso da orientação para os *outputs*, o objetivo é avaliar a quantidade de *outputs* que pode ser incrementada, mantendo os atuais níveis de *inputs*. De acordo com Avkiran (1999), a orientação para os *inputs* pode ser utilizada em processos de contenção de custos ou *downsizing*, sendo que a orientação para os *outputs* é normalmente utilizada em momentos de aumento da participação no mercado. Contudo, independentemente da orientação, os resultados do DEA podem sugerir aumentar os *outputs* ou reduzir os *inputs*, facto que tem a ver com a existência de *slacks* – folgas. Ou seja, perante unidades com um determinado *score* de eficiência, pode existir subaproveitamento de *inputs* ou subprodução de *outputs*.

Outra das preocupações em que assenta a metodologia DEA tem a ver com a natureza dos retornos à escala, nomeadamente se devem ser utilizados Retornos Constantes à Escala (CRS) ou Retornos Variáveis à Escala (VRS). A diferença entre estas duas abordagens surge em relação aos *outputs* produzidos pelas unidades, quando estas alteram as quantidades de *inputs* que estão a utilizar para essa produção. Ou seja, se as unidades duplicarem a quantidade de *inputs* que estão a utilizar na produção dos seus *outputs* o que irá acontecer?

Se verificarmos que para uma duplicação dos *inputs* utilizados ocorre uma duplicação dos *outputs*, estamos perante CRS. Isto significa que não importa em que escala está a operar a

unidade, pois a sua eficiência, mantendo as atuais práticas operacionais, permanece inalterada.

Por outro lado, se a duplicação de todos os *inputs* levar a mais do que uma duplicação de todos os *outputs*, ou alternativamente, uma duplicação de todos os *inputs* levar a menos de uma duplicação dos *outputs* produzidos pelas unidades, estas apresentam retornos variáveis à escala (VRS). Isto significa que como a unidade mudou a sua escala operativa, a sua eficiência aumenta ou diminui, não se mantendo “constante” à mudança da escalar produtiva.

Em termos de formulação, para melhor compreender esta diferença podemos referir que a eficiência global (eficiência técnica – ET) é composta pela eficiência técnica pura (ETP) e pela eficiência de escala (EE). Se estivermos a avaliar a eficiência com base em CRS, estamos a obter resultados da eficiência global (ET), ou seja:

$$CRS = ETP \times EE$$

Por outro lado, se estivermos a avaliar a eficiência com base em VRS, apenas estamos a obter os resultados da Eficiência Técnica Pura (ETP), comparando as unidades apenas em função do seu tamanho, ou seja:

$$VRS = ETP \quad \{ 3 \}$$

A Eficiência Técnica Pura mede a eficiência das unidades com tamanho semelhante, enquanto a Eficiência de Escala (EE) mede a ineficiência causada pela escala em que a unidade opera.

Assim, de acordo com Schaffnit, Rosen e Paradi (1997), caso se pretenda calcular a Eficiência de Escala, pode ser dividido o *score* de eficiência obtido em CRS pelo *score* obtido em VRS, de tal forma que:

$$EE = \frac{CRS}{ETP} \rightarrow VRS = ETP \rightarrow EE = \frac{CRS}{VRS} \quad \{ 4 \}$$

Considerando o anteriormente exposto, CRS é sempre uma das componentes de VRS, sendo que se não houver Eficiência de Escala, CRS é igual a VRS.

Assim, nenhuma unidade obterá um *score* de eficiência através de VRS inferior ao que obtiver através de CRS e algumas unidades são suscetíveis de alcançar *scores* de eficiência mais elevados. O n.º de unidades 100% eficientes tende a ser maior usando a hipótese VRS, uma vez que todas as unidades com o menor valor de algum dos *inputs* ou com maior valor em algum dos *outputs* são classificadas como eficientes.

Neste estudo, serão calculados os *scores* de eficiência seguindo ambas as abordagens de retornos, o que permitirá comparar os resultados obtidos.

No que concerne à formulação da metodologia DEA, apresentamos de seguida os modelos desenvolvidos por Charnes *et al.* (1978), relativo aos retornos constantes à escala, e por Banker *et al.* (1984), com uma abordagem aos retornos variáveis à escala.

### **Modelo de Charnes, Cooper e Rhodes (1978) – Modelo CCR:**

Na equação inicial **{2}**, os *inputs* e os *outputs* podem não ser normalizados, podendo por isso ser difícil determinar a ponderação a atribuir a cada um e avaliando-os de forma bastante diferente.

De acordo com Charnes *et al.*(1978), este problema pode ser ultrapassado, permitindo que cada unidade de negócio adote um conjunto de ponderações diferenciadas que maximizem o seu rácio de eficiência relativa sem que em relação às restantes unidades o rácio possa exceder um.

A equação passa assim a assumir a seguinte forma:

---


$$\max h_o = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{ro}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{io}} \quad , \text{ sujeito a: } \quad \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \quad \text{para cada unidade da amostra} \quad \{ 5 \}$$


---

Em que  $j=1, \dots, n$  (número de unidades da amostra)

Esta medida de eficiência, tratando-se da abordagem de retornos constantes à escala, pode no entanto ser convertida num problema de programação linear mais simples.

---


$$\max h_o = \sum_{r=1}^s u_r y_{ro} \quad , \text{ sujeito a: } \sum_{i=1}^m v_i x_{io} = 1,$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0, \quad \{ 6 \}$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon.$$


---

De forma a evitar a eventual omissão de um *input* ou de um *output*, os pesos  $u$  e  $v$  não podem ser inferiores a um pequeno número positivo não-arquimediano ( $\varepsilon$ ).

#### **Modelo de Banker, Charnes e Cooper (1984) – Modelo BCC:**

Estes autores abordaram os retornos variáveis à escala, introduzindo uma nova variável no modelo de Charles, Cooper and Rhodes (1978), que separou a eficiência de escala da eficiência técnica pura.

Este modelo, designado BCC, assenta no problema de programação linear que se apresenta de seguida:

---


$$\max h_o = \sum_{r=1}^s u_r y_{ro} + c_o \quad , \text{ sujeito a: } \sum_{i=1}^m v_i x_{io} = 1,$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0, \quad \{ 7 \}$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon.$$


---

O modelo de *Data Envelopment Analysis* apresenta algumas vantagens que o tornam um dos modelos mais utilizados na avaliação do desempenho e medição da eficiência de agências bancárias. Segundo Noulas *et al.* (2008), entre as vantagens do DEA destaca-se o facto de este poder tratar múltiplos *inputs* e múltiplos *outputs*, não requerer pressupostos formais relativamente aos *inputs* e aos *outputs*, as unidades de negócio são comparadas

diretamente com o seu par ou conjunto de pares e não requer uma normalização dos *inputs* e *outputs*, podendo estes apresentar unidades muito diferentes em termos quantitativos ou qualitativos.

Contudo, apesar de se tratar de uma ferramenta poderosa, não está livre de falhas, conforme já foi referenciado anteriormente.

Segundo Ray, S., (2004), o facto de se tratar de um método não paramétrico, em que a função produção, custos ou lucro é calculada a partir dos dados disponíveis, impede que se avalie o produto marginal e os custos marginais, contrariamente ao que acontece com os métodos paramétricos.

Por outro lado, o facto de o DEA não incorporar testes estatísticos, tal como incorporam os métodos econométricos, não possibilita verificar se os resultados são robustos ou se são influenciados pela seleção das variáveis, o que faz com que a seleção dos *inputs* e dos *outputs* seja um elemento fundamental na utilização desta metodologia e na fiabilidade dos resultados obtidos.

## v. Seleção de Inputs e Outputs

Para a construção deste modelo de análise, foram utilizados os dados das agências bancárias da Caixa Agrícola da Região de Bragança e Alto Douro. De um conjunto de 20 agências bancárias, foram selecionadas apenas 15 agências. Esta restrição da amostra teve em conta o facto de haver três agências que foram encerradas, tendo a sua atividade e negócio sido incorporados nas agências limítrofes, bem como o facto de terem aberto duas novas agências, para as quais não havia dados disponíveis para os quatro semestres analisados, nos anos de 2009 e 2010.

Os dados foram obtidos diretamente a partir dos Serviços de Informática do Grupo Crédito Agrícola, com exceção dos dados relativos aos resultados por agência, que foram processados internamente.

A literatura sobre a avaliação da eficiência bancária, contempla diferentes abordagens na seleção de *inputs* e *outputs*, em função dos objetivos a atingir. No quadro seguinte, apresenta-se um resumo das óticas de avaliação de eficiência, bem como das possibilidades de *inputs* e *outputs* a incluir no estudo:

**Quadro 1 - Óticas de Avaliação da Eficiência**

<b>Óticas de Avaliação</b>	<b>Descrição de <i>Inputs</i> e <i>Outputs</i></b>	<b>Objetivo da Análise</b>
<b>Produção</b>	<b><u>Inputs:</u></b> - N.º de Colaboradores - N.º de ATM / B24 - N.º de Clientes - N.º de Clientes Aderentes (CA Online) - N.º de Clientes Potenciais (CA Online) <b><u>Outputs:</u></b> - Transações efetuadas Balcão - Transações efetuadas CA Online - Transações efetuadas ATM e B24 - N.º de Novas Adesões CA Online	Avaliar a capacidade da agência efetuar transações com clientes.  Maximizar o n.º de operações efetuadas com clientes.

**Quadro 1 - Óticas de Avaliação da Eficiência**

Óticas de Avaliação	Descrição de <i>Inputs</i> e <i>Outputs</i>	Objetivo da Análise
<b>Intermediação</b>	<p><b>Inputs:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Custos de Estrutura (Custos com Pessoal, Gastos Gerais, Depreciações)</li> <li>- N.º de Colaboradores</li> <li>- N.º de Habitantes da área de atuação</li> </ul> <p><b>Outputs:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Δ N.º Contas de Depósitos por Balcão</li> <li>- Δ N.º de Contas de Crédito Por Balcão</li> <li>- Δ Volume de Depósitos (€)</li> <li>- Δ Volume de Crédito (€)</li> <li>- Δ Volume de Seguros de Capitalização (€)</li> </ul>	<p>Avaliar a capacidade da agência aumentar o negócio, através da captação de depósitos, crédito e outros recursos fora do balanço.</p>
<b>Rentabilidade</b>	<p><b>Inputs:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- N.º de Colaboradores</li> <li>- Custos de Estrutura (Custos com Pessoal, Gastos Gerais, Depreciações)</li> <li>- Volume de Depósitos</li> <li>- Volume de Crédito</li> </ul> <p><b>Outputs:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Margem Financeira</li> <li>- Comissões Cobradas</li> <li>- Produto Bancário</li> </ul>	<p>Avaliar a capacidade de gerir eficientemente os recursos, traduzidos em gastos suportados, com o objetivo de maximizar os resultados de exploração da agência.</p>

Face às possibilidades de *inputs* e *outputs* apresentados no quadro anterior, tendo em conta os dados disponíveis para o período em análise, não foi possível dar seguimento à análise de eficiência numa ótica de intermediação.

Assim, apenas foi possível dar seguimento à análise numa ótica da produção e numa ótica da rentabilidade. Contudo, no que concerne à ótica da produção foi ainda efetuada uma desagregação, subdividindo-se a análise à Eficiência Transacional em: i) **Presencial** (operações efetuadas ao balcão); e, ii) **Não Presencial** (operações efetuadas através de canais automáticos não presenciais – ATM, B24 e CA Online).

Os *inputs* e *outputs* selecionados para cada uma das análises de eficiência, tiveram em conta a sua relação com cada uma das óticas em avaliação e também a evidente correlação existente entre eles.

No cálculo da eficiência transacional – vertente não presencial, foram utilizados como *inputs*:

- **( $x_1$ ) Balcões 24 e ATM:** quantidade de equipamentos automáticos disponíveis nas agências. Ambos dispensam numerário e aceitam depósitos, contudo o Balcão 24 funciona mesmo como uma extensão do balcão, sendo permitido executar a generalidade das operações que são efetuadas no balcão de atendimento;
- **( $x_2$ ) Clientes não registrados no Online:** representa a diferença entre o n.º total de clientes do balcão e os clientes que já efetuaram a adesão ao CA Online. Enquanto *input* nesta análise, representa o potencial que cada agência tem para efetuar novas adesões;
- **( $x_3$ ) Adesões ao CA Online (acumulado):** corresponde ao número de clientes que já aderiram ao CA Online, assumindo-se assim como *input* para a execução de operações através deste canal automático.

Como *outputs*, foram utilizados:

- **( $y_1$ ) Transações efetuadas em Balcão 24 e ATM:** número de consultas, depósitos, levantamentos e outras operações efetuadas nos equipamentos Balcão 24 e ATM;
- **( $y_2$ ) Novas adesões ao CA Online:** contratos de adesão ao canal Online celebrados no período em análise;
- **( $y_3$ ) Transações efetuadas no CA Online:** número de operações efetuadas através do canal Online no período em análise, onde se incluem consultas, transferências, pagamentos de serviços, constituição de aplicações, operações de bolsa, entre outras.

No quadro seguinte apresentam-se algumas estatísticas de *inputs* e *outputs* relacionados com a avaliação da eficiência transacional – vertente não presencial. Os dados apresentados dizem respeito aos quatro semestres analisados.

**Quadro 2 / 1 - Transactional Efficiency (Não Presencial): Estatísticas de Inputs e Outputs**

Transactional Efficiency Não Presencial	Variáveis de INPUT			Variáveis de OUTPUT		
	$x_1$ B24 e ATM	$x_2$ Clientes não registados no Online	$x_3$ Adesões CA Online acumulado	$y_1$ Transações efetuadas B24 e ATM	$y_2$ Novas Adesões Online	$y_3$ Transações efetuadas CA Online
Média	1,75	5218,52	121,45	33665,28	15,4	26305,4
Mediana	1	3069,5	100	25622,5	11	12477
Máximo	4	19081	482	102463	59	222486
Mínimo	1	670	25	8098	2	818
Desvio Padrão	1,035391	4902,908118	97,584110	24202,893803	12,621433	37996,356369
N.º Observações <sup>1</sup>	60	60	60	60	60	60

<sup>1</sup> Estatísticas relativas aos 4 semestres (15 agências \* 4 Semestres)

No cálculo da eficiência transaccional – vertente presencial, foram utilizados como *inputs*:

- ( $x_1$ ) **Número de Colaboradores do Balcão:** número de colaboradores disponíveis para o atendimento em cada um dos períodos analisados;
- ( $x_2$ ) **Número de Clientes do Balcão:** representa o n.º total de clientes do balcão, sendo por isso passíveis de ser atendidos presencialmente no dia a dia;

Como *outputs*, foi utilizado apenas o **Número de Transações Efetuadas ao Balcão ( $y_1$ )**, enquanto output direto da vertente de atendimento. Apesar de estarem implícitas nestas transações as aberturas de novas contas de depósitos e de crédito, essa dimensão não foi considerada individualmente, uma vez que estaria no âmbito da ótica da intermediação, que não foi analisada neste estudo.

Apresentam-se no quadro seguinte algumas estatísticas de *inputs* e *outputs* relacionados com a avaliação da eficiência transaccional – vertente presencial. Os dados apresentados dizem respeito aos quatro semestres analisados.

**Quadro 2 / 2 - Transactional Efficiency (Presencial): Estatísticas de Inputs e Outputs**

Transactional Efficiency Presencial	Variáveis de INPUT		Variáveis de OUTPUT
	$x_1$ N.º de Colaboradores	$x_2$ N.º de Clientes do Balcão	$y_1$ Transações efetuadas ao Balcão
Média	3	5340,0	13030,4
Mediana	2	3182,5	9738
Máximo	8	19483	37245
Mínimo	1	751	3505
Desvio Padrão	1,894387	4985,421788	8764,206252
N.º Observações <sup>1</sup>	60	60	60

<sup>1</sup> Estatísticas relativas aos 4 semestres (15 agências \* 4 Semestres)

Finalmente, no que concerne à eficiência na geração de resultados – ótica da rentabilidade, foram utilizados como *inputs*:

- **( $x_1$ ) Custos de Estrutura:** refletem o custo global com a estrutura da agência, incluindo as dimensões de custos com o pessoal, gastos gerais administrativos e depreciações, ou seja, a estrutura de pessoal (n.º de trabalhadores), bem como os custos com manutenção da agência e dos seus equipamentos.
- **( $x_2$ ) Volume de Negócios:** representa a dimensão do negócio da agência. Por um lado na vertente dos depósitos captados, que originam um determinado custo com a sua remuneração, por outro lado o crédito concedido, que origina os juros recebidos. Este *input* está também muito correlacionado com o montante de margem complementar de cada agência, na medida em que quanto maior for o negócio da agência, expectavelmente, maior será o montante global de comissões cobradas.

Como *outputs*, foi utilizado:

- **( $y_1$ ) Produto Bancário:** o produto bancário representa a riqueza criada numa determinada agência e período. A opção por este *output* teve em conta o facto de este indicador agrupar o resultado de intermediação financeira (juros recebidos – juros pagos), o saldo de serviços e comissões (comissões recebidas – comissões pagas) e ainda os outros resultados de exploração.

No Quadro 2/3, apresentado de seguida, resumem-se as principais estatísticas de *Inputs* e *Outputs*, no que concerne à avaliação da eficiência de resultados - rentabilidade.

**Quadro 2 / 3 - Profit Efficiency: Estatísticas de Inputs e Outputs**

Profit Efficiency	Variáveis de INPUT		Variáveis de OUTPUT
	$x_1$ Custos de Estrutura <sup>1</sup>	$x_2$ Volume de Negócios <sup>1</sup>	$y_1$ Produto Bancário <sup>1</sup>
Média	186,404	37.605,608	297,377
Mediana	143,158	26.195,944	197,036
Máximo	665,800	167.127,125	1.265,571
Mínimo	52,962	8.782,178	35,967
Desvio Padrão	140,353	35.805,449	259,192
N.º Observações <sup>2</sup>	60	60	60

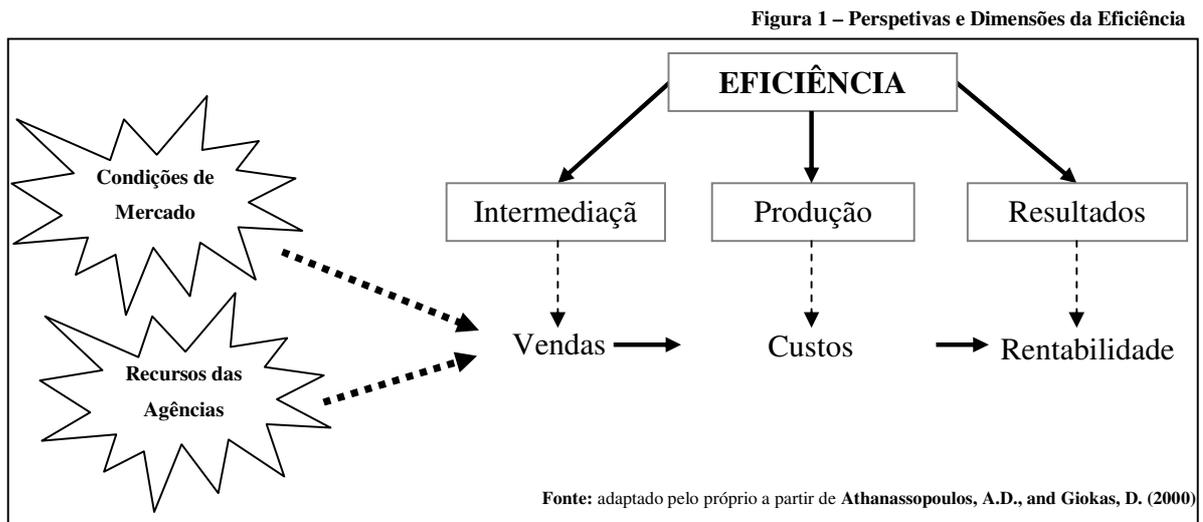
<sup>1</sup> Valores em "mil euros"

<sup>2</sup> Estatísticas relativas aos 4 semestres (15 agências \* 4 Semestres)

Na análise ao quadro anterior, podemos constatar que existe uma grande dispersão ao nível da dimensão das Agências, quer por via da análise ao volume de negócios {Max: 167,1 M€; Min: 8,8M€}. O efeito escala teria maior significado caso estivessemos a efetuar uma análise pela ótica da intermediação, por via do efeito das variações ocorridas no negócio. Contudo, considerando que este estudo contempla a análise da eficiência através de retornos constantes e de retornos variáveis, avaliaremos também qual o peso da eficiência de escala nestas agências.

## vi. Perspetivas de Avaliação da Eficiência das Agências Bancárias

De acordo com Athanassopoulos y Giokas (2000), as agências bancárias podem ser estudadas sobre diferentes perspetivas e dimensões, conforme se demonstra no esquema seguinte, adaptado a partir dos autores.



Considerando o esquema anterior, podemos referir que a eficiência do negócio ou intermediação traduz a medida de desempenho na angariação e evolução do negócio das agências, nomeadamente através da Captação de depósitos e crédito e da prestação de outros serviços bancários. A eficiência da produção tem subjacente a maximização dos serviços prestados aos clientes, para os quais as agências suportam os correspondentes custos operacionais. Finalmente, o desempenho que as agências consigam empreender na transformação dos recursos captados em crédito concedido a clientes, traduzir-se-á na eficiência do resultado e na rentabilidade. Apesar de haver publicações que introduzem modalidades e dimensões de eficiência muito diferenciadas, consideramos que as principais são as que referimos anteriormente.

Num contexto de contração da atividade económica, com consequências diretas no setor financeiro, as perspetivas de avaliação de eficiência agora estudadas enquadram-se no objetivo, cada vez mais importante, de as empresas em geral e as instituições financeiras

em particular, reduzirem custos sem que com isso diminuam o seu volume de produção, negócio ou resultados. Ou seja, o objetivo de se tornarem mais eficientes.

Apesar de nos anos em estudo ter ocorrido uma grave crise financeira, com reflexos muito profundos na atividade e rentabilidade das agências bancárias, através da abordagem bidimensional empreendida, com uma subdivisão no que concerne à eficiência transacional, consideramos que será possível não só concluir acerca do desempenho no período das agências bancárias da Caixa Agrícola da Região de Bragança e Alto Douro, mas também criar bases para que esta metodologia possa vir a ser utilizada no âmbito da avaliação contínua do desempenho das agências.

*i. Perspetiva Transacional*

A perspetiva transacional pretende concluir acerca da eficiência das agências numa ótica de produção, ou seja, pretende avaliar a capacidade de a agência maximizar o n.º de operações com clientes, quer sejam realizadas presencialmente, quer sejam realizadas através dos canais automáticos não presenciais.

Considerando também a crescente importância que estes canais automáticos têm assumido na prestação de serviços transacionais aos Clientes, efetuámos uma subdivisão desta avaliação em 2 vertentes, a Eficiência Transacional **Não Presencial** e **Presencial**.

A avaliação será efetuada com orientação à maximização de outputs, sendo calculado o *score* de eficiência com retornos constantes e variáveis à escala (CRS e VRS).

As figuras seguintes demonstram os *inputs* e *outputs* utilizados e também os diagramas do processo de produção – transacional (vertente não presencial e presencial).

Figura 2 – Processo de Avaliação – Eficiência Transacional Não Presencial

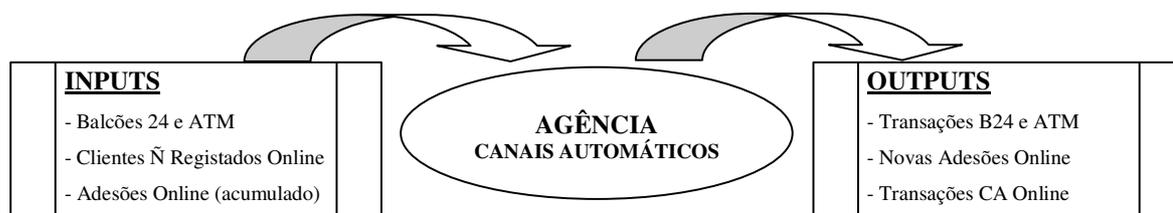


Figura 3 – Processo de Avaliação – Eficiência Transacional Presencial



Face aos objetivos que se pretendem com esta análise, os seus *inputs* e *outputs* são facilmente identificáveis, uma vez que se trata dos recursos humanos e tecnológicos ao dispor das agências e que são necessários à concretização das operações com clientes.

Contudo, de referir que esta abordagem deverá sempre ser estudada em conjunto com a qualidade do serviço prestado, uma vez que no que diz respeito às relações com os clientes não importa apenas fazer muito, importa essencialmente fazer bem.

ii. *Perspetiva da Rentabilidade*

Enquanto no modelo da eficiência transacional se pretende aferir se existe um adequado aproveitamento dos recursos disponíveis, no modelo da rentabilidade pretende-se verificar se os gastos incorridos com a estrutura estão a produzir resultados adequados, ou se, pelo contrário, existe margem de melhoria. Apesar de neste estudo apenas se adotar a orientação *output*, que visa medir a eficiência com o objetivo de maximizar o resultado, poderíamos igualmente adotar a orientação *input*, obtendo resultados com vista à adequação da estrutura ao atual nível de resultados produzido.

Na consideração dos *inputs*, teve-se em conta por um lado a consideração dos custos da estrutura e por outro a dimensão das agências, traduzida no respetivo volume de negócios (depósitos, crédito e seguros de capitalização).

No lado dos *outputs*, optou-se por concentrar num só *output* vários indicadores, nomeadamente:

- Juros Recebidos – Juros Pagos = Margem Financeira;
- Comissões Recebidas – Comissões Pagas = Saldo de Serviços e Comissões;
- Outros resultados de exploração.

Esta concentração, para além de ser objetiva tecnicamente, visou manter um bom rácio de agências face ao produto do número de *inputs* por *outputs* { 7,5 }, conforme fórmula indicativa apresentada no capítulo **iv**), uma vez que a amostra em estudo diz respeito apenas a 15 agências.

**Figura 4 – Processo de Avaliação – Eficiência na Geração de Resultados - Lucro**



## vii. Resultados e Discussão

### i. Análise de Correlações

A análise de correlações entre os *inputs* e os *outputs* definidos para o modelo DEA é imprescindível na análise da sua robustez. Se o grau de correlação for baixo entre *inputs* e *outputs*, isso pode significar que essas variáveis não se encaixam no modelo. Ou seja, se um *input* apresentar uma baixa correlação com todos os *outputs*, esse *input* deverá ser excluído do modelo. Por outro lado, se houver uma elevada correlação entre os diferentes *inputs* (ou entre os diferentes *outputs*), tal significa que um *input* pode servir de *proxy* de outro *input* (ou um *output* pode servir de *proxy* a outro *output*), podendo-se excluir do modelo um deles.

Nas tabelas seguintes podemos verificar as análises de correlação existentes entre as variáveis de *input* e *output* selecionadas para cada uma das perspectivas de avaliação do desempenho das agências.

#### Eficiência Transacional (Não Presencial)

**Quadro 3 / 1 - Matriz de Correlações: Transactional Efficiency (Não Presencial) 1.º Semestre 2009**

	B24 e ATM	Clientes não registrados no Online	Adesões CA Online acumulado	Transações B24 e ATM	Novas Adesões CA Online	Transações CA Online
<b>Inputs</b>	B24 e ATM	1.000.000	0.657346	0.670065	0.835638	0.553388
	Clientes não registrados no Online	0.657346	1.000.000	0.850352	0.653277	0.873998
	Adesões CA Online acumulado	0.670065	0.850352	1.000.000	0.753899	0.932483
<b>Outputs</b>	Transações B24 e ATM	0.835638	0.653277	0.753899	1.000.000	0.749715
	Novas Adesões CA Online	0.553388	0.873998	0.932483	0.749715	1.000.000
	Transações CA Online	0.257724	0.498601	0.644397	0.369229	0.651574

**Quadro 3 / 2 - Matriz de Correlações: Transactional Efficiency (Não Presencial) 2.º Semestre 2009**

	B24 e ATM	Clientes não registrados no Online	Adesões CA Online acumulado	Transações B24 e ATM	Novas Adesões CA Online	Transações CA Online
<b>Inputs</b>	B24 e ATM	1.000.000	0.710874	0.695925	0.892633	0.711382
	Clientes não registrados no Online	0.710874	1.000.000	0.853673	0.678543	0.799413
	Adesões CA Online acumulado	0.695925	0.853673	1.000.000	0.747827	0.918451
<b>Outputs</b>	Transações B24 e ATM	0.892633	0.678543	0.747827	1.000.000	0.721938
	Novas Adesões CA Online	0.711382	0.799413	0.918451	0.721938	1.000.000
	Transações CA Online	0.432499	0.647854	0.861036	0.540705	0.780740

**Quadro 3 / 3 - Matriz de Correlações: Transactional Efficiency (Não Presencial) 1.º Semestre 2010**

	B24 e ATM	Cientes não registados no Online	Adesões CA Online acumulado	Transações B24 e ATM	Novas Adesões CA Online	Transações CA Online
<b>Inputs</b>	B24 e ATM	1.000.000	0.709805	0.707169	0.927097	0.761643
	Cientes não registados no Online	0.709805	1.000.000	0.856719	0.743803	0.867081
	Adesões CA Online acumulado	0.707169	0.856719	1.000.000	0.802118	0.936747
<b>Outputs</b>	Transações B24 e ATM	0.927097	0.743803	0.802118	1.000.000	0.796607
	Novas Adesões CA Online	0.761643	0.867081	0.936747	0.796607	1.000.000
	Transações CA Online	0.472824	0.690760	0.889241	0.590687	0.806649

**Quadro 3 / 4 - Matriz de Correlações: Transactional Efficiency (Não Presencial) 2.º Semestre 2010**

	B24 e ATM	Cientes não registados no Online	Adesões CA Online acumulado	Transações B24 e ATM	Novas Adesões CA Online	Transações CA Online
<b>Inputs</b>	B24 e ATM	1.000.000	0.711016	0.709812	0.923895	0.623428
	Cientes não registados no Online	0.711016	1.000.000	0.869600	0.747388	0.863434
	Adesões CA Online acumulado	0.709812	0.869600	1.000.000	0.790550	0.884111
<b>Outputs</b>	Transações B24 e ATM	0.923895	0.747388	0.790550	1.000.000	0.734461
	Novas Adesões CA Online	0.623428	0.863434	0.884111	0.734461	1.000.000
	Transações CA Online	0.607727	0.780500	0.951745	0.678826	0.778630

Conforme podemos verificar nos quadros **3/1 a 3/4**, as correlações entre as variáveis de *input* e de *output* no que concerne à eficiência transaccional – não presencial – são genericamente elevadas, sendo de destacar as verificadas entre o N.º de Balcões 24 e ATM (*input*) e as Transações Efetuadas em B24 e ATM (*output*) – {0,836; 0,893; 0,927; 0,924}, entre o N.º de Clientes não Registados (*input*) e as Novas Adesões ao Online (*output*) – {0,874; 0,799; 0,867; 0,863}. Também a relação entre o n.º de Adesões Online Acumuladas (*input*) e o n.º de Transações CA Online é elevada, situando-se no intervalo [ 0,644 ; 0,952 ] nos quatro semestres em análise.

### Eficiência Transaccional (Presencial)

**Quadro 4 / 1 - Matriz de Correlações: Transactional Efficiency (Presencial)**

		1.º Semestre 2009			2.º Semestre 2009		
		N.º de Colaboradores	N.º de Clientes do Balcão	Transações efectuadas ao Balcão	N.º de Colaboradores	N.º de Clientes do Balcão	Transações efectuadas ao Balcão
<b>Inputs</b>	N.º de Colaboradores	1.000.000	0.885776	0.908328	1.000.000	0.863298	0.909504
	N.º de Clientes do Balcão	0.885776	1.000.000	0.945270	0.863298	1.000.000	0.920619
<b>Output</b>	Transações efectuadas ao Balcão	0.908328	0.945270	1.000.000	0.909504	0.920619	1.000.000

**Quadro 4 / 2 - Matriz de Correlações: Transactional Efficiency (Presencial)**

		1.º Semestre 2010			2.º Semestre 2010		
		N.º de Colaboradores	N.º de Clientes do Balcão	Transações efectuadas ao Balcão	N.º de Colaboradores	N.º de Clientes do Balcão	Transações efectuadas ao Balcão
<b>Inputs</b>	N.º de Colaboradores	1.000.000	0.929911	0.910021	1.000.000	0.935705	0.910614
	N.º de Clientes do Balcão	0.929911	1.000.000	0.949070	0.935705	1.000.000	0.949911
<b>Output</b>	Transações efectuadas ao Balcão	0.910021	0.949070	1.000.000	0.910614	0.949911	1.000.000

Na análise às correlações entre as variáveis da eficiência transaccional – presencial, face à objetividade dos *inputs* e *outputs* seleccionados, podemos também constatar correlações muito elevadas, situadas no intervalo [ 0,864 ; 0,95 ].

Assim, no que concerne à eficiência transaccional, podemos concluir que as correlações entre as variáveis sendo bastante elevadas, robustecem o modelo, confirmando a existência de uma elevada interdependência entre as variáveis em estudo.

### Eficiência de Rentabilidade / Lucro

**Quadro 5 / 1 - Matriz de Correlações: Profit Efficiency**

		1.º Semestre 2009			2.º Semestre 2009		
		Custos de Estrutura	Volume de Negócios	Produto Bancário	Custos de Estrutura	Volume de Negócios	Produto Bancário
<b>Inputs</b>	Custos de Estrutura	1.000.000	0.974669	0.937316	1.000.000	0.859859	0.920689
	Volume de Negócios	0.974669	1.000.000	0.926065	0.859859	1.000.000	0.970560
<b>Output</b>	Produto Bancário	0.937316	0.926065	1.000.000	0.920689	0.970560	1.000.000

**Quadro 5 / 2 - Matriz de Correlações: Profit Efficiency**

		1.º Semestre 2010			2.º Semestre 2010		
		Custos de Estrutura	Volume de Negócios	Produto Bancário	Custos de Estrutura	Volume de Negócios	Produto Bancário
<b>Inputs</b>	Custos de Estrutura	1.000.000	0.967441	0.978848	1.000.000	0.989615	0.971921
	Volume de Negócios	0.967441	1.000.000	0.952366	0.989615	1.000.000	0.952773
<b>Output</b>	Produto Bancário	0.978848	0.952366	1.000.000	0.971921	0.952773	1.000.000

As correlações verificadas entre as variáveis de *input* e de *output* selecionadas para o cálculo da eficiência de rentabilidade, conforme se apresenta nos quadros 5/1 e 5/2, situam-se, para os quatro semestres em análise, no intervalo [ 0,953 ; 0,989 ], o que mais uma vez é demonstrativo da elevada interdependência entre as variáveis, fator que robustece o modelo de avaliação de eficiência através de *Data Envelopment Analysis*.

ii. *Resultados Globais*

Nos cálculos da eficiência efetuados neste estudo, utilizamos o *software Frontier Analyst*, versão 4 da *BANXIA Software*. Conforme referido anteriormente, a orientação seguida foi a maximização dos *outputs* (*output orientation*), com retornos constantes e variáveis à escala. Os resultados globais obtidos para a Caixa Agrícola foram os que se apresentam nos quadros 6, 7 e 8 seguintes:

Quadro 6 - Transactional Efficiency (Não Presencial): Resultados Globais - em %

Transactional Efficiency Não Presencial	Constant Return Scale (CRS)				Variable Return Scale (VRS)			
	Jun-09	Dez-09	Jun-10	Dez-10	Jun-09	Dez-09	Jun-10	Dez-10
Média	77,82	85,03	90,16	86,62	88,39	93,87	94,45	92,20
Mediana	76,06	100,00	100,00	98,13	100,00	100,00	100,00	100,00
Máximo	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Mínimo	40,74	55,02	51,51	56,79	61,89	58,28	57,85	62,78
Desvio Padrão	18,362557	18,108021	15,796323	17,314127	14,818242	12,018821	14,155440	14,261968
N.º Observações	15	15	15	15	15	15	15	15

No que concerne à eficiência transaccional – não presencial, podemos verificar que a eficiência média das 15 agências se situa no intervalo [77,8% ; 90,2%], quando calculada através de retornos constantes à escala. Por outro lado, se calculada através de retornos variáveis à escala, ou seja considerando a variação da eficiência de escala, os *scores* situam-se no intervalo [ 88,4%; 94,5 ], ou seja, face à diferença de escala existente entre as diversas agências, conforme referido anteriormente, a componente da eficiência de escala é significativa.

**Quadro 7 - Transactional Efficiency (Presencial): Resultados Globais**

Transactional Efficiency Presencial Não Presencial	Constant Return Scale (CRS)				Variable Return Scale (VRS)			
	Jun-09	Dez-09	Jun-10	Dez-10	Jun-09	Dez-09	Jun-10	Dez-10
Média	75,05	77,82	81,97	82,54	83,32	86,15	89,81	89,34
Mediana	68,94	77,22	78,81	81,89	88,44	91,51	96,53	95,74
Máximo	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Mínimo	50,34	52,78	59,34	57,80	54,02	56,85	68,81	68,61
Desvio Padrão	17,212602	17,080266	15,621534	15,670929	16,257828	15,332946	11,995177	12,466664
N.º Observações	15	15	15	15	15	15	15	15

No que diz respeito à eficiência transaccional – presencial, os *scores* médios de eficiência apresentados situam-se entre 75,05% e 82,54%, se calculados através de retornos constantes à escala, e entre 83,32% e 89,81% se calculados através de retornos variáveis à escala. Mais uma vez, verifica-se que o cálculo da eficiência através de retornos variáveis à escala origina *scores* de eficiência mais elevados.

**Quadro 8 - Profit Efficiency: Resultados Globais**

Profit Efficiency	Constant Return Scale (CRS)				Variable Return Scale (VRS)			
	Jun-09	Dez-09	Jun-10	Dez-10	Jun-09	Dez-09	Jun-10	Dez-10
Média	79,18	76,45	71,83	68,90	86,50	86,15	81,34	79,91
Mediana	76,41	79,97	68,33	66,12	94,48	97,32	78,18	77,40
Máximo	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Mínimo	54,39	43,61	34,21	28,98	61,29	44,42	40,27	55,10
Desvio Padrão	15,604690	19,284620	20,143974	19,158806	15,007614	18,711324	17,921428	17,514116
N.º Observações	15	15	15	15	15	15	15	15

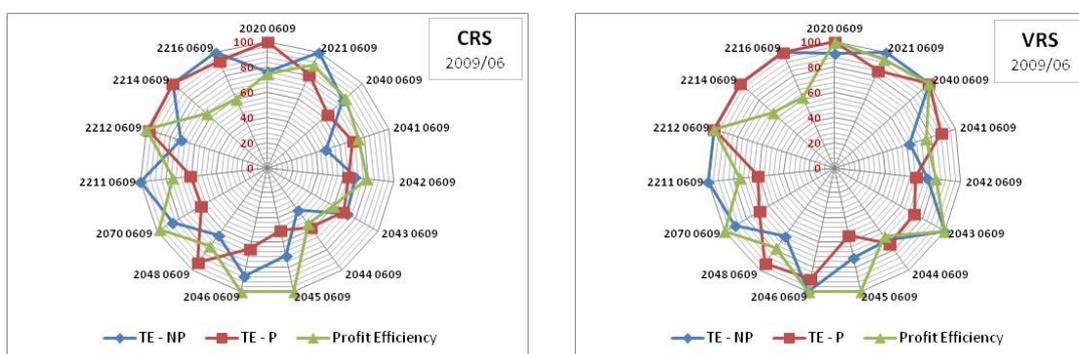
Finalmente, no cálculo da eficiência na geração de resultados – rentabilidade – constatámos que a eficiência média se situa no intervalo [ 68,9% ; 79,18], sendo por isso os *scores* mais baixos entre as medidas de eficiência apresentadas. No cálculo através de retornos variáveis à escala, situam-se entre 79,9% em 31 de dezembro de 2010 e 86,5% em 30 de junho de 2009.

Este desempenho, a que corresponde uma ineficiência técnica situada entre 13,5% em 30 de junho de 2009 e 41% em 31 de dezembro de 2010, não será alheio o facto de ter ocorrido uma acentuada oscilação das taxas de referência do mercado bancário – *Euribor* – no período em análise, cujos efeitos na redução margem financeira se fizeram sentir no setor.

iii. *Resultados Individuais – Análise do Desempenho das Agências*

Ao analisarmos o desempenho individual das agências verificamos que em todos os períodos estudados, para ambas as abordagens de retornos (CRS e VRS) e em cada uma das perspectivas de desempenho, existem agências que atingiram o desempenho máximo, com um *score* de eficiência de 100%, pelo que com base na abordagem DEA, no âmbito de um processo de *benchmarking*, passam a ser agências de referência.

Figura 5 – Resultados Individuais – Período junho 2009



No período de junho de 2009, pela abordagem de retornos constantes à escala, apenas a agência 2214 atingiu o *score* de 100% em duas das perspectivas sob análise, na eficiência transaccional presencial e não presencial. No que concerne à eficiência na geração de resultados, há três agências consideradas de referência {2045; 2046 e 2212}. Contudo, esta perspectiva apenas considera a eficiência técnica, ou seja, não considera a eficiência de escala. Assim, na abordagem de retornos variáveis à escala (VRS), existe um maior número de agências consideradas de referência, com um *score* de eficiência de 100%. Este facto deve-se às diferenças de escala operativa entre as agências estudadas, cujo efeito na eficiência de escala é significativo.

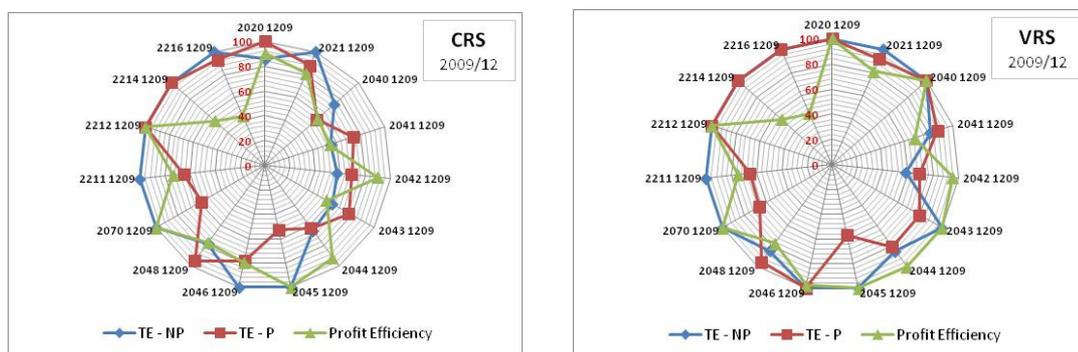
Conforme já foi referido anteriormente, no capítulo iv):

$$\text{Eficiência Técnica (CRS)} = \text{Eficiência Técnica Pura (ETP)} \times \text{Eficiência de Escala (EE)}$$

Considerando a abordagem VRS, verifica-se que existem duas agências {2040; 2212} com um *score* de eficiência de 100% nas três perspectivas de desempenho estudadas.

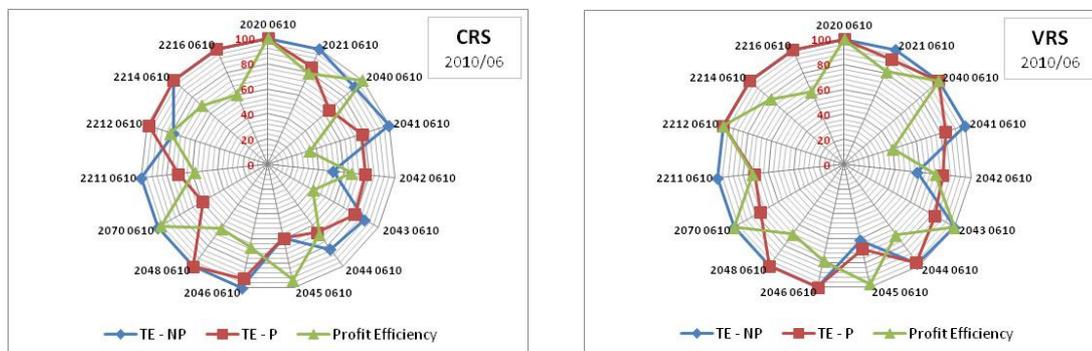
Na análise ao gráfico (VRS 2009/06), verifica-se ainda no que concerne à eficiência na geração de resultados, que, considerando o efeito da escala operativa, existem 7 agências com um *score* de eficiência de 100% (46,6% do total).

Figura 6 – Resultados Individuais – Período dezembro 2009



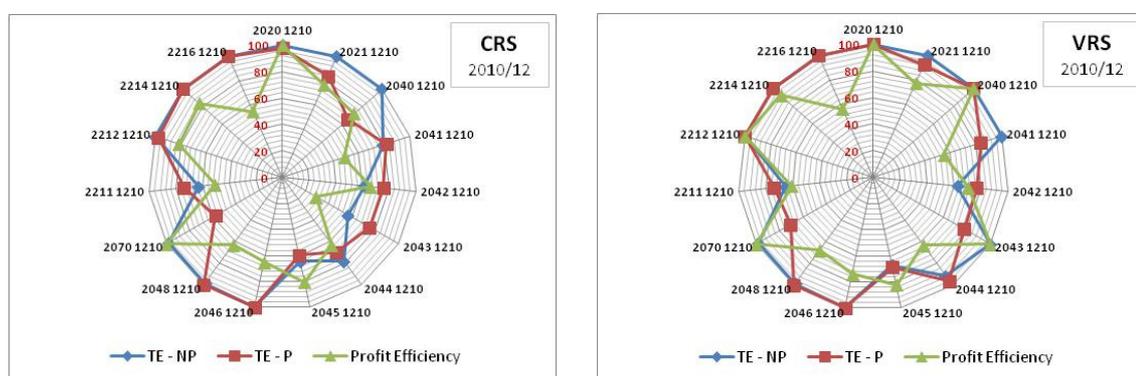
No que diz respeito ao período de dezembro de 2009, verifica-se a existência de uma melhoria, com uma agência { 2212 } a atingir um *score* de eficiência de 100% em todas as perspectivas analisadas pela abordagem CRS, sendo que na abordagem VRS existem três agências com *score* de 100% em todas as perspectivas { 2020; 2040 e 2212 }. Contudo, de referir que no âmbito da eficiência transacional, abordagem VRS, existiam neste período 6 agências com um *score* de eficiência de 100%, quer se tratasse da vertente presencial ou não presencial.

Figura 7 – Resultados Individuais – Período junho 2010



O período de junho de 2010 apresentou uma quebra do desempenho em termos de geração de resultados, com apenas duas agências { 2020; 2040 } a atingirem um *score* de 100% na abordagem CRS e cinco { 2020; 2040; 2043; 2070 e 2212 } na abordagem VRS. Ao nível do desempenho transacional, de destacar que na abordagem VRS, houve doze agências a atingir um *score* de 100% na vertente não-presencial. Na vertente presencial, sete agências atingiram um *score* de 100%.

Figura 8 – Resultados Individuais – Período dezembro 2010



No último período em análise, os *scores* de eficiência na geração de resultados mantiveram-se idênticos a junho de 2010, confirmando-se como agências de referência na abordagem VRS as mesmas cinco agências { 2020; 2040; 2043; 2070 e 2212 }.

Ainda em termos individuais, na abordagem de retornos constantes à escala (CRS), uma referência ainda para as agências que obtiveram melhores médias de desempenho nos quatro períodos analisados.

No que concerne à eficiência transacional – não presencial, as agências com melhor desempenho foram { 2021; 2214 e 2216 }, todas com um *score* de eficiência de 100%. Por sua vez, quanto à eficiência transacional – presencial, as agências com melhor desempenho foram { 2214; 2020 e 2212 }, com *scores* médios de eficiência de 99,93%, 99,39% e 98,57% respetivamente.

Relativamente à eficiência na geração de resultados, destacaram-se as agências { 2070; 2045 e 2020 }, que apresentaram *scores* médios para os 4 períodos em análise de 98,85%, 93,47% e 91,19% respectivamente.

Na abordagem dos retornos variáveis à escala (VRS), global e individualmente os resultados são melhores, uma vez que é considerada nesta abordagem a eficiência de escala.

Assim, houve sete agências que obtiveram um *score* médio de eficiência transacional – não presencial de 100%, foram elas { 2021; 2040; 2043; 2046; 2212; 2214 e 2216 }. No que diz respeito à eficiência transacional presencial, houve cinco agências que obtiveram um *score* médio de 100%, nomeadamente { 2020; 2040; 2212; 2214 e 2216 }.

Finalmente, na análise da eficiência na geração de resultados pela abordagem dos retornos variáveis à escala, houve igualmente cinco agências que obtiveram um *score* médio de 100%, duas das quais { 2020; 2070 }, reforçando o bom desempenho medido através dos retornos constantes à escala. As cinco agências com melhor desempenho nesta abordagem foram { 2020; 2040; 2043; 2070; 2212 }.

Como anexo (1), apresenta-se o resumo dos *scores* de eficiência obtidos por todas as agências, em ambas as abordagens (CRS e VRS), nos quatro períodos em estudo.

### **viii. Conclusão**

O principal objetivo deste estudo assentou na avaliação da eficiência comparativa das agências da Caixa de Crédito Agrícola Mútuo da Região de Bragança, Cooperativa de Crédito integrada no sistema Integrado do Crédito Agrícola Mútuo.

Com recurso ao método DEA, foram calculados os *scores* de eficiência das 15 agências da amostra, para os 4 semestres dos anos de 2009 e 2010. Esta avaliação permitiu uma comparação entre o desempenho das agências sob uma perspetiva transacional e de geração de resultados. Foi ainda possível calcular os *scores* médios de eficiência, produzindo-se informações úteis à tomada de decisão sobre o dimensionamento das estruturas, potenciais de melhoria e medidas de ineficiência obtidas relativamente às agências com pior desempenho.

Na análise de resultados é notória a influência da escala operativa das agências no cálculo dos *scores* de eficiência, ocorrendo uma melhoria significativa dos *scores* através do recurso à abordagem dos retornos variáveis à escala. Os *inputs* e *outputs* selecionados para cada uma das perspetivas de desempenho apresentaram elevadas correlações, o que se traduziu na robustez do modelo aplicado.

Os resultados indicam alguma oscilação entre os níveis de eficiência obtidos, ainda que sobressaiam algumas agências pela sua estabilidade relativamente a boas práticas e bons níveis de desempenho. Através da consulta dos relatórios individuais dos períodos em análise, é ainda perceptível quais os aspetos a melhorar em cada uma das agências, seja por via da redução dos *inputs*, seja por via da capacidade de aumentar os *outputs*. Uma vez que a análise foi efetuada para quatro períodos foi possível ver qual a evolução do desempenho das agências ao longo dos exercícios de 2009 e 2010.

Face às características da metodologia DEA e à sua versatilidade, como perspetiva futura pode ser indicada a possibilidade de a utilizar enquanto modelo de referência para um

processo integrado de avaliação de desempenho das agências, potenciando a melhoria do desempenho de toda a rede, adotando as melhores práticas das agências de referência, com possíveis refinamentos das variáveis de *inputs* e *outputs* a utilizar, em função dos objetivos a atingir. Assim, a utilização da metodologia DEA pode ser entendida pela Administração como um meio para aferição das melhores práticas observadas e também como suporte à tomada de decisão em processos de reestruturação da rede de agências, nomeadamente a abertura ou concentração de unidades de negócio.

Com o auxílio deste modelo é possível melhorar a compreensão dos processos de trabalho desenvolvidos nas agências, aprofundando os sistemas de avaliação e controlo e detetando quando e onde são necessárias ações corretivas com vista à melhoria da performance.

Este processo de avaliação é evolutivo, podendo ser incorporadas variáveis qualitativas tais como o índice de satisfação de clientes, índices de satisfação relativos ao clima social, ou até variáveis socioeconómicas relativas à zona de atuação de cada agência, relacionando-as com o desempenho numa ótica de produção, intermediação ou rentabilidade.

## **ix. Bibliografia**

- Athanassopoulos, A.D., 1997.** Service quality and operating efficiency synergies for management control in the provision of financial services: Evidence from Greek bank branches. *European Journal of Operational Research* 98 (1997) 300-313.
- Avkiran, N.K., 1999.** An application reference for data envelopment analysis in branch banking: helping the novice researcher. *International Journal of Bank Marketing* 17/5 (1999) 206-220.
- Berger, A.N., et al, 1997.** The efficiency of bank branches. *Journal of Monetary Economics* 40 (1997) 141-162.
- Cook, W.D., and Hababou, M., 2001.** Sales performance measurement in bank branches. *The International Journal of Management Science, Omega* 29 (2001) 299-307.
- Cook, W.D., et al, 2000.** Multicomponent Efficiency Measurement and Shared Inputs in Data Envelopment Analysis: An Application to Sales and Service Performance in Bank Branches. *Journal of Productivity Analysis*, 14, 209-224.
- ECB, 1999a.** The effects of technology on the EU banking systems. European Central Bank, July.
- ECB, 1999b.** Possible effects of EUM on the EU banking systems in the medium and long term. European Central Bank, February.
- Ferreira, F.A.F., et al, 2011.** Evaluating Retail Banking Quality Service and Convenience With MCDA Techniques: A Case Study at the Bank Branch Level, Banco de Portugal, Economics and Research Department.
- Fiordelisi, F., et al, 2010.** Efficiency and Risk in European Bank. Working Paper, European Central Bank No 1211 / June 2010.
- Macedo, M. A. S., and Cavalcante, G.T., 2009.** Performance de agências bancárias: aplicando DEA a múltiplas perspectivas do desempenho. *Revista Contemporânea de Contabilidade* Vol. 1, Num 12, Julio-diciembre, 2009, pp.87-107.
- Minh, N.K., et al, 2012.** A New Approach for Ranking Efficient Units in Data Envelopment Analysis and Application to a Sample of Vietnamese Agricultural Bank Branches. *American Journal of Operations Research*, 2012, 2, 126-136.

- Portela, M.C.A.S., 2003.** New insights on Measuring Bank Branches efficiency through DEA: Transactional, Operational, and Profit Assessment. PhD thesis, Aston Business School, Aston University, Birmingham, UK.
- Portela, M.C.S., Borges, and P., Thanassoulis, E., 2003.** Finding closest targets in non-oriented DEA Models: The case of convex and non-convex Technologies. *Journal of Productivity Analysis* 19 (2/3), 251 – 269.
- Rocha, A. M. C., et al, 2005.** Measuring organizational performance: conceptual and methodological issues. In: GUTIERREZ, M.; BERTRAND, H. (Orgs.). *Business Studies IV*. 1<sup>st</sup> ed. Rio de Janeiro: Mauad, 2005, vol. 1, p. 58-79.
- Schaffnit, C., et al, 1985.** Best practice analysis of bank branches: An application of DEA in a large Canadian bank. *European Journal of Operational Research* 98 (1997) 269-289.
- Sengupta, J.K. (1995),** *Dynamics of Data Envelopment Analysis – Theory of Systems Efficiency*, Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers.
- Sherman, H.D., and Gold, F., 1985.** Bank Branch Operating Efficiency – Evaluation with Data Envelopment Analysis. *Journal of Banking and Finance* 9 (1985) 297-315. North-Holland.
- Silva, N.C.O.S., 2007.** Un Estudio de la Eficiencia Técnica de la Red de Oficinas de la Banca Universal Venezolana a través del Método DEA en los años 2003 y 2004. Facultad de CC.EE y Empresariales, Universidad de Deusto San Sebastian. UMI Number: 3308053.
- Soteriou A.C., and Stavrinides, Y., 1997.** Na Internal Customer Service Quality Data Envelopment Analysis Model for Bank Branches. *Int J Oper Prod Man* 17(7-8): 780-789.
- Soteriou A.C., and Zenios, S.A., 1997.** *Efficiency, Profitability, and Quality in the Provision of Banking Services*. The Wharton School, University of Pennsylvania.
- Zhu, J. (2009),** *Quantitative Models for Performance Evaluation and Benchmarking – Data Envelopment Analysis with Spreadsheets*, New York: Springer.

## x. Anexos

### i. Resumo dos Scores de Eficiência

UNIT NAME / Period	CRS ASSUMPTION			VRS ASSUMPTION		
	Transactional Efficiency		Profit Efficiency Score (%)	Transactional Efficiency		Profit Efficiency Score (%)
	Não Presenciais Score (%)	Presenciais Score (%)		Não Presenciais Score (%)	Presenciais Score (%)	
2020 0609	76,06	100	74,64	90,71	100	100
2021 0609	100	80,99	89,14	100	84,31	94,48
2040 0609	80,06	63,7	82,69	100	100	100
2041 0609	48,21	70,6	75,09	61,89	88,44	75,68
2042 0609	69,59	63,97	78,85	73,3	64,3	80,18
2043 0609	72	68,94	59,73	100	72,63	100
2044 0609	40,74	57,76	54,39	70,4	73,9	66,98
2045 0609	71,3	50,34	100	72,82	54,02	100
2046 0609	87,1	65,75	100	100	89,93	100
2048 0609	65,45	92,56	76,41	66,25	92,91	78,47
2070 0609	85,77	60,08	97,9	90,44	68,56	100
2211 0609	100	60,69	74,5	100	60,84	75,04
2212 0609	71	97,96	100	100	100	100
2214 0609	100	100	64,19	100	100	65,42
2216 0609	100	92,4	60,15	100	100	61,29
2020 1209	85,53	100	90,15	100	100	100
2021 1209	100	87,71	80,92	100	91,51	81,1
2040 1209	73,83	55,51	56,42	100	100	100
2041 1209	55,02	73,98	54,33	81,45	87,47	68,31
2042 1209	57,78	69,49	90,17	58,28	69,56	95,79
2043 1209	61,66	77,22	56,27	100	79,62	100
2044 1209	64,5	62,22	91,49	84,39	80,14	100
2045 1209	100	52,78	100	100	56,85	100
2046 1209	100	78,06	79,97	100	100	97,32
2048 1209	77,2	94,59	76,27	83,96	95,21	76,76
2070 1209	100	58,09	100	100	66,49	100
2211 1209	100	64,98	73,61	100	65,44	74,65
2212 1209	100	100	100	100	100	100
2214 1209	100	100	53,56	100	100	53,97
2216 1209	100	92,74	43,61	100	100	44,42
2020 0610	100	100	100	100	100	100
2021 0610	100	84,39	78,97	100	91,45	81,23
2040 0610	91,98	64,72	100	100	100	100
2041 0610	100	77,72	34,21	100	83,87	40,27
2042 0610	51,51	76,91	66,2	57,85	77,91	72,03
2043 0610	87,68	78,81	40,87	100	81,99	100
2044 0610	83,31	66,51	68,33	97,46	96,53	69,16
2045 0610	59,62	59,67	93,37	61,48	68,81	97,1
2046 0610	100	92,39	66,74	100	100	78,18
2048 0610	100	100	62,86	100	100	68,33
2070 0610	100	59,34	97,5	100	75,94	100
2211 0610	100	70,62	58,14	100	70,62	72,63
2212 0610	78,37	98,5	80,31	100	100	100
2214 0610	100	100	69,61	100	100	77,68
2216 0610	100	100	60,36	100	100	63,54
2020 1210	100	97,59	100	100	100	100
2021 1210	100	83,66	76,26	100	92,55	77,4
2040 1210	100	65,63	72,24	100	100	100
2041 1210	78,89	81,89	48,58	100	83,65	55,1
2042 1210	61,63	75,94	66,12	62,78	77,3	70,6
2043 1210	56,79	75,12	28,98	100	77,5	100
2044 1210	78	69,09	62,68	91,23	95,74	62,76
2045 1210	64,52	59,83	80,51	67,11	68,61	82,22
2046 1210	100	100	65,05	100	100	73,81
2048 1210	98,13	100	62,53	98,32	100	67,52
2070 1210	98,07	57,8	100	98,38	70,65	100
2211 1210	63,31	74,01	50,93	65,21	74,09	61
2212 1210	100	97,82	81,22	100	100	100
2214 1210	100	99,74	83,72	100	100	92,19
2216 1210	100	100	54,7	100	100	56,05