

Contribuições do Modelo DEA para a análise de balanços, a partir de simulação realizada com aprendizes do Curso de Ciências Contábeis da Universidade Católica de Brasília - UCB.

Resumo

As demonstrações contábeis de empresas vêm sendo objeto de estudos, gerando informações para orientações de seus usuários. Nesse sentido, a estatística (índices-padrão), contribuiu na comparação de desempenho entre unidades. Atualmente, utiliza-se do modelo DEA para a evidenciação da fronteira de eficiência. O objetivo do trabalho é evidenciar o que o modelo DEA contribuiu na análise de balanços visando reduzir a intervenção humana no processo de análise. Para tanto, realizou-se simulação com 22 aprendizes, 73% da turma de Estrutura e Análise das Demonstrações Contábeis da UCB do 1.º sem/2010, utilizou-se os dados de empresas do setor de alimentos e bebidas e o indicador de rentabilidade Margem Líquida. Como síntese dos procedimentos, os aprendizes aplicaram as técnicas de análise de balanços tradicional, integrado e a DEA. Como resultado, os aprendizes concluíram que o modelo DEA pode ser considerado ótimo, alegando que este, gera informações conclusivas que subsidiam a tomada de decisões. Como justificativa, os aprendizes enfatizarão o Score (Ranking) de performance das empresas que permite avaliar com objetividade o grau de eficiência das unidades, assim reduzindo a intervenção humana (subjetividade) nas análises.

Palavras-chave: Análise Envoltória de Dados (DEA). Análise das Demonstrações Contábeis. Modelo Integrado da Análise de Balanço.

1. Introdução

Para Iudícibus (1998) a análise tradicional permite diagnosticar o desempenho das empresas analisadas sobre as dimensões financeiras e econômicas, contudo, por vezes a análise de resultados está sujeita ao humor do analista ou a definição de aspectos subjetivos que buscassem definir o desempenho das empresas.

Diante desse aspecto, verificou-se a necessidade do estabelecimento de padrões de desempenho que permitissem a comparabilidade entre o desempenho das empresas analisadas.

Matarazzo (2003) explica que o uso da estatística para auxiliar a análise de balanço, faz com que surjam os modelos integrados que possibilitam a redução da intervenção humana na emissão de juízos de valor sobre o desempenho das empresas, uma vez que os índices-padrões permitem diagnosticar de forma precisa a avaliação das empresas.

Em que pese os índices-padrões auxiliarem a técnica de análise de balanços na elaboração de diagnóstico e conclusões sobre o desempenho da empresa, estes ainda não permitem a evidenciação da fronteira de desempenho dessas empresas.

Com esse objetivo, no Brasil começam a surgir estudos sobre a aplicação da técnica matemática de programação linear, a análise envoltória de dados - Modelo DEA, na análise de balanços. Os estudos de produções científicas ou trabalhos científicos de autores que publicaram no Brasil, em especial, Pimentel (2005), Casa Nova (2005), permitiram evidenciar o uso do modelo DEA como complemento à técnica de análise de balanços.

Dado o contexto apresentado, a questão de pesquisa que norteia esse trabalho é o que a técnica do modelo DEA contribui para a técnica de análise de balanços visando reduzir a intervenção humana (subjetividade nas análises) na elaboração de diagnósticos

e conclusões a partir de simulação realizada com aprendizes da disciplina Estrutura e Análise das Demonstrações Contábeis da UCB.

Como instrumento a ser utilizado para o estudo do problema proposto realizou-se simulação em laboratório com 22 aprendizes, 73% da turma da disciplina Estrutura e Análise das Demonstrações Contábeis da UCB do 1.º semestre/2010, e como insumo das análises utilizou-se os dados de empresas do setor de alimentos e bebidas e o indicador de rentabilidade Margem Líquida.

Como síntese dos procedimentos, os aprendizes aplicaram as técnicas de análise de balanços em três momentos: 1.º análise tradicional de balanços; 2.º) o uso da estatística por meio de índice-padrão; 3.º o modelo DEA para a evidenciação da fronteira de eficiência.

Evidenciaremos assim, o quanto essas empresas obtiveram de lucro para cada real vendido. Utilizando-se do indicador Margem Líquida.

Sendo assim, o objetivo principal da pesquisa é evidenciar o que o modelo DEA contribuiu para a técnica de análise de balanços visando reduzir a intervenção humana na elaboração de diagnósticos e conclusões.

Como objetivo específico tem-se a pretensão de elaborar comparativo da técnica de análise de balanços nas vertentes da análise tradicional, do uso da estatística (índice-padrão/quartil) e da utilização do modelo DEA.

Sobre o procedimento metodológico, esta pesquisa foi classificada quanto à sua finalidade com exploratória, pois foi realizada em área na qual há pouco conhecimento acumulado e sistematizado. Quanto aos meios de investigação foi uma pesquisa de laboratório onde a experiência é realizada na UCB onde tivemos maior facilidade no acesso aos acadêmicos de Ciências Contábeis, foi analisada a percepção dos aprendizes da disciplina de Estrutura e Análise das Demonstrações Contábeis, quanto aos métodos propostos nesta pesquisa por meio de Análise das demonstrações contábeis apresentados aos acadêmicos.

Para tanto, efetuou-se a Análise tradicional de balanços, o uso da estatística por meio de índice-padrão e aplicou-se o modelo DEA para a evidenciação da fronteira de eficiência, na questão de pesquisa no setor de alimentos e bebidas.

2. Revisão da Literatura

2.1 Análise de Balanços com a Utilização de Índices

De acordo com Santos (2005) no enfoque tradicional, a análise de balanço é um trabalho artesanal. A avaliação depende muito da capacidade e experiência do analista. Este tipo de Análise aplica-se, sobretudo, a pequenos números de empresas. Sendo que muita das vezes nem mesmo é padronizada. Sua aplicabilidade é voltada para o suporte em decisões de investimento, concessão de financiamentos.

Matarazzo (2003) diz que as demonstrações financeiras fornecem uma série de dados sobre a empresa, de acordo com as regras contábeis. A Análise de Balanço transforma esses dados em informações e será tanto mais eficientes quanto melhores informações produzidas.

Tendo em vista o exposto faz-se necessário a transformação dos dados contidos nas demonstrações contábeis em informações para melhor compreensão de seus usuários.

A análise de balanço por meio de índices envolve o cálculo de quocientes que relacionam os diversos valores expressos nas demonstrações contábeis. Conforme quadro a seguir.

Quadro 1 - Resumo dos Índices.

SÍMBOLO	ÍNDICE	FÓRMULA	INDICA	INTERPRETAÇÃO
ESTRUTURA DE CAPITAL				
CT/PL	Participação de Capital de Terceiro (Endividamento)	$\frac{\text{Capital de Terceiro}}{\text{Patrimônio Líquido}} \times 100$	Quanto a empresa tomou de capital de terceiros para cada R\$ 100,00 de capital próprio.	Quanto menor, melhor.
PC/CT	Composição do Endividamento	$\frac{\text{Passivo Circulante}}{\text{Capital de Terceiros}} \times 100$	Qual o percentual de obrigações a curto prazo em relação às obrigações totais.	Quanto menor, melhor.
API/PL	Imobilização do Patrimônio Líquido	$\frac{\text{Ativo Permanente}}{\text{Patrimônio Líquido}} \times 100$	Quanto reais a empresa aplicou no Ativo permanente para cada R\$ 100 de Patrimônio Líquido.	Quanto menor, melhor.
API/PL-ELP	Imobilização dos Recursos não Correntes	$\frac{\text{Ativo Permanente}}{\text{Patrimônio Líquido} + \text{Exigível a Longo Prazo}} \times 100$	Que percentual dos Recursos não Correntes (Patrimônio Líquido e Exigível a Longo Prazo) foi destinado ao Ativo Permanente.	Quanto menor, melhor.
LIQUIDEZ				
LG	Liquidez Geral	$\frac{\text{Ativo Circulante} + \text{Realizável a Longo Prazo}}{\text{Passivo Circulante} + \text{Exigível a Longo Prazo}}$	Quanto a empresa possui de Ativo Circulante + Realizável a Longo Prazo para Cada R\$ 1 de dívida total.	Quanto maior, melhor.
LC	Liquidez Corrente	$\frac{\text{Ativo Circulante}}{\text{Passivo Circulante}}$	Quanto a empresa possui de Ativo Circulante para cada R\$ 1 de Passivo Circulante.	Quanto maior, melhor.
LS	Liquidez Seca	$\frac{\text{Disponível} + \text{Títulos a Receber} + \text{Outros Ativos de Rápida Conversibilidade}}{\text{Passivo Circulante}}$	Quanto a empresa possui de Ativo Líquido para cada R\$ 1 de Passivo Circulante	Quanto maior, melhor.
RENTABILIDADE (ou Resultados)				
VIAT	Giro do Ativo	$\frac{\text{Vendas Líquidas}}{\text{Ativo}}$	Quanto a empresa vendeu para cada R\$ 1 de Investimento total	Quanto maior, melhor.
LL/V	Margem Líquida	$\frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Vendas Líquidas}} \times 100$	Quanto a empresa obtém de lucro para cada R\$ 100 vendidos	Quanto maior, melhor.
LL/IAT	Rentabilidade do Ativo	$\frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Ativo}} \times 100$	Quanto a empresa obtém de lucro para cada R\$ 100 de Investimento total	Quanto maior, melhor.
LL/PL	Rentabilidade do Patrimônio Líquido	$\frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Patrimônio Líquido Médio}} \times 100$	Quanto a empresa obtém de lucro para cada R\$ 100 de capital próprio investido, em média, no exercício.	Quanto maior, melhor.

Fonte: Matarazzo (2003, p. 152).

Para Matarazzo (2003, p. 16) **Dados** são números ou descrição de objetos ou eventos que, isoladamente, não provocam nenhuma reação no leitor e a **Informação** representa, para quem as recebe, uma comunicação que pode produzir reação ou decisão, freqüentemente acompanhada de um efeito-surpresa.

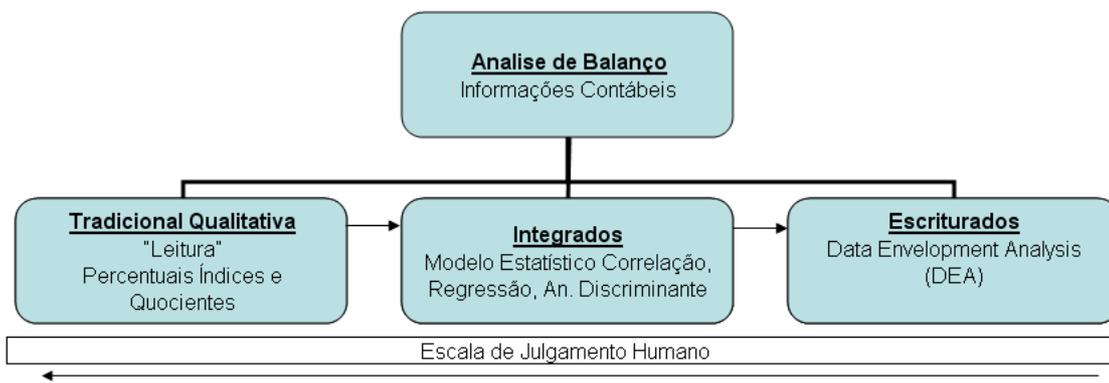
Iudícibus (1998), explica que, considera-se a Análise de balanços como uma arte, pois, embora existam alguns cálculos razoavelmente formalizados, não existe forma científica ou metodologicamente comprovada de relacionar os índices de maneira a obter um diagnóstico preciso. Ou, melhor dizendo, cada analista poderia, com o mesmo conjunto de informações e de quocientes, chegar a conclusões ligeiras ou até completamente diferenciadas.

Segundo Matarazzo (2003) **Índice** é a relação entre contas ou grupo de contas das demonstrações financeiras, que a visa evidenciar determinado aspecto da situação econômica ou financeira de uma empresa.

Matarazzo (2003) ensina que a técnica empírica de extração de índices de balanços ganhou embasamento científico e teve a sua utilidade comprovada. Hoje, no entanto sabe-se muito mais sobre o que informa cada índice e quais são os índices mais importantes.

Assim acontece a evolução da Análise das Demonstrações Contábeis conforme organograma a seguir:

Figura 1 - Evolução da Análise de Balanço.



Fonte: Kassai (2002, p 63).

2.2 A utilização da Estatística com a Análise de Balanço

O desenvolvimento da estatística teve origem em suas aplicações, pois nenhuma disciplina tem interagido tanto com as demais do que a própria estatística, dado que é por sua natureza a ciência do significado, e do uso dos dados. Daí, sua importância como instrumento para auxiliar nas pesquisas científicas.

As primeiras aplicações da estatística estavam voltadas para as necessidades de Estado, na formulação de políticas públicas, fornecendo dados demográficos e econômicos à administração pública. A abrangência da estatística aumentou no começo do século XIX para incluir a acumulação e análise de dados de maneira geral. Atualmente, a estatística é largamente aplicada nas ciências naturais, e sociais, inclusive na administração pública e privada.

Segundo site do IBGE (2010) estatística é um conjunto de técnicas e métodos de pesquisa que entre outros tópicos envolve o planejamento do experimento a ser realizados, a coleta qualificada dos dados, a inferência, o processamento, a análise e a disseminação das informações.

Segundo Stevenson (1981) estatística descritiva compreende a organização, o resumo e, em geral, a simplificação de informação que podem ser muito complexas. A finalidade é tornar as coisas mais fáceis de entender, de relatar e discutir. Para o autor outro ramo da estatística relaciona-se com a probabilidade, e é útil para analisar situações que envolvem o acaso. Um terceiro ramo da estatística é a inferência. Diz respeito a Análise e interpretações de dados amostrais.

Então teve o uso da estatística para aperfeiçoamento das técnicas de Análise das Demonstrações Contábeis. Aplicando-se os índices para adquirir consistência e objetividade sendo comparados com os padrões, pois, do contrario, as conclusões se sujeitam à opinião.

Stevenson (1981) diz que a **Média** é a soma dos valores do conjunto e dividindo-se esta soma pelo número de valores no conjunto usada, normalmente, para indicar algo que é característico do universo. e **Mediana** é uma segunda medida do meio de um conjunto sendo necessário ordenar os valores (comumente) do mais baixo ao mais alto. Em seguida, conta-se até a metade dos valores para achar a mediana.

Depois de entender média e mediana, partimos para algo mais preciso como quartis, decis ou percentil. Agora distribui-se o universo em fatias, cada uma com 10% dos elementos do universo.

Então através dos decis, obtém-se uma idéia bastante próxima de como se distribuem os elementos em determinado universo, antes, trabalhava-se com comparação de mesmos índices, de varias empresas, passando-se a trabalhar apenas com os 9 decis, contemplando a posição relativa da empresa no ramo.

Assim chegamos à objetivação da Análise de Balanço através dos índices padrões atrelado a medida de decis, mostrando o comportamento de varias empresas com uma margem bem próxima de conclusões por parte do analista.

Quadro 2 - Análise Integrada ou Através dos Índices.

Conceito atribuído aos índices segundo sua posição relativa

INTERPRETAÇÃO - ÍNDICE		1º DECIL	2º DECIL	3º DECIL	4º DECIL	5º DECIL	6º DECIL	7º DECIL	8º DECIL	9º DECIL				
ESTRUTURA DE CAPITAL														
Quanto menor, melhor.	CT/PL	Participação de Capital de Terceiro (Endividamento)		10 ÓTIMO	9	8	7 BOM	6	5 SATISFATORIO	4	3 RAZOAVEL FRACO	2 DEFICIENTE	1 PÉSSIMO	0
	PC/CT	Composição do Endividamento												
	AP/PL	Imobilização do Patrimônio Líquido												
	AP/PL+ELP	Imobilização dos Recursos não Correntes												
LIQUIDEZ														
Quanto maior, melhor.	LG	Liquidez Geral		0 PÉSSIMO	1	2 DEFICIENTE	3 FRACO	4 RAZOAVEL	5 SATISFATORIO	6	7 BOM	8	9 ÓTIMO	10
	LC	Liquidez Corrente												
	LS	Liquidez Seca												
RENTABILIDADE (ou Resultados)														
Quanto maior, melhor.	V/AT	Giro do Ativo		0 PÉSSIMO	1	2 DEFICIENTE	3 FRACO	4 RAZOAVEL	5 SATISFATORIO	6	7 BOM	8	9 ÓTIMO	10
	LL/V	Margem Líquida												
	LL/AT	Rentabilidade do Ativo												
	LL/PL	Rentabilidade do Patrimônio Líquido												

Fonte: Matarazzo (2003, p. 200).

2.3 O modelo DEA na Análise de Balanço

O histórico de desenvolvimento do método da Análise por Envoltória de Dados inicia com a tese de doutoramento de Eduardo Rhodes, apresentada à Carnegie Mellon University em 1978, sob a orientação de W. W. Cooper. O estudo resultou na formulação do modelo CCR (abreviatura de Charnes, Cooper e Rhodes, sobrenome de seus autores) de Análise por Envoltória de Dados e com a publicação do primeiro artigo no European Journal of Operations Research em 1978.

De acordo com esses autores a análise envoltória de dados (DEA) utiliza o método de otimização de programação matemática, partindo, da medida de eficiência técnica em casos de único produto/insumo proposta por Farrel em 1957, desenvolver um modelo que atenda a casos com múltiplos produtos/insumos, com a construção de um único produto “virtual” e um único insumo “virtual”.

Ceretta e Niederauer (2000) ensinam a formulação matemática do modelo CCR original pode ser assim apresentada onde considere N empresas produzindo m quantidades de produtos y a partir de n quantidades de insumos x. Uma empresa k qualquer produz yrk quantidades de produtos com a utilização de xik quantidades de insumos. O objetivo da DEA é encontrar o máximo indicador de eficiência hk onde ur é o peso específico a ser encontrado para um produto r e vi o peso específico de cada insumo i.

Figura 2 - Formulação Matemática do Modelo CCR Original.

$$\text{Maximizar } h_k = \sum_{r=1}^m u_r y_{rk}, \quad (1)$$

sujeito a

$$\sum_{r=1}^m u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^n v_i x_{ij} \leq 0 \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^n v_i x_{ik} = 1 \quad (3)$$

$$u_r, v_i \geq 0 \quad (4)$$

h_k = indicador de eficiência para a empresa k

y_{rj} = quantidade do produtor produzida pela empresa j

x_{ij} = quantidade do insumo i consumida pela empresa j

y = quantidade de produtos ; x = quantidade de insumos ; u, v = pesos

r = número de produtos = 1, ..., m ; i = número de insumos = 1, ..., n

j = número de empresas = 1, ..., N

Fonte: Pimentel (2005, p. 5).

O modelo DEA é chamado de BCC, abreviatura de Banker, Charnes e Cooper, que o desenvolveram e apresentaram em artigo publicado no Management Science em 1984 (BANKER, CHARNES, COOPER, 1984). O modelo BCC pressupõe que as unidades avaliadas apresentem retornos variáveis de escala. Os retornos variáveis de escala consideram que o acréscimo em uma unidade de insumo pode gerar um acréscimo não proporcional no volume de produtos.

Segundo Belloni (2000) ao possibilitar que a tecnologia exiba propriedades de retornos à escala diferentes ao longo de sua fronteira, esse modelo admite que a produtividade máxima varie em função da escala de produção. A formulação matemática do Modelo BCC é:

Figura 3 - Formulação Matemática do Modelo BCC.

$$\text{Maximizar } \sum_{r=1}^m u_r y_{rk} - u_k, \quad (5)$$

sujeito a

$$\sum_{i=1}^n v_i x_{ik} = 1 \quad (6)$$

$$\sum_{r=1}^m u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^n v_i x_{ij} - u_k \leq 0 \quad (7)$$

$$u_r, v_i \geq 0 \quad (8)$$

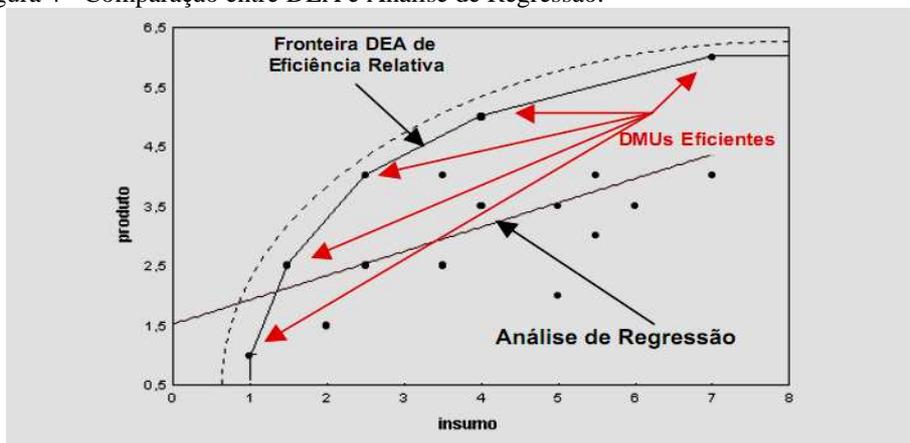
y_{rj} = quantidade do produtor produzida pela empresa j
 x_{ij} = quantidade do insumo i consumida pela empresa j
 y = quantidade de produtos ; x = quantidade de insumos ; u, v = pesos
 r = número de produtos = 1, ..., m ; i = número de insumos = 1, ..., n
 j = número de empresas = 1, ..., N

Fonte: Pimentel e Casa Nova (2005, p. 5).

Percebe-se que é introduzida uma variável u_k representando os retornos variáveis de escala. Essa variável não deve atender à restrição de positividade; pode, portanto, assumir valores negativos representando assim os retornos variáveis de escala.

É comum na literatura consultada a comparação dos resultados de Análise por Envoltória de Dados com os obtidos pela Análise de Regressão. A Análise de Regressão resulta em uma função que determina uma reta, no caso da Análise de Regressão Linear, que minimiza a soma dos erros quadrados (ou reta dos mínimos quadrados). É, portanto, uma reta que não representa necessariamente o desempenho de nenhuma das unidades analisadas. Essa comparação pode ser demonstrada pela Figura 4.

Figura 4 - Comparação entre DEA e Análise de Regressão.



Fonte: Niederauer (1998 apud Kassai, 2002, p. 80).

As observações individualmente estão representadas pelos pontos no gráfico. A reta traçada na Figura 4 é obtida da função resultante da Análise de Regressão Linear. Pode-se notar que apenas algumas observações posicionam-se próximas à reta de regressão.

Para melhor entender o modelo DEA, serão apresentados seus conceitos e composição com base na obra de Pimentel e Casa Nova (2005):

- **Decision Making Unit (DMU)** – são as unidades tomadoras de decisão analisadas. Essas unidades deverão ser homogêneas, ou seja, que utilizem mesmos recursos (*inputs*) para obter os mesmo produtos (*outputs*);
- **Outputs** – são os produtos (resultados) obtidos por cada uma das DMUs, atendem ao critério de quanto maior, melhor;
- **Inputs** – são os recursos (insumos) consumidos pelas DMUs para obterem os resultados desejados. Eles atendem o critério de quanto menor, melhor;
- **Plano de produção** – são as quantidades observadas de *inputs* consumidos e *outputs* obtidos por cada DMU;
- **Escore de Eficiência** – é o escore de eficiência calculado para cada DMU, através de um Programa de Programação Linear (PPL). O indicador varia de 0 a 100%, sendo que um escore de eficiência igual a 100% identifica a unidade avaliada como eficiente em relação às demais.

3. Estudo Exploratório

3.1 Síntese da Pesquisa

O objetivo principal da pesquisa é evidenciar o que o modelo DEA contribuiu para a técnica de análise de balanços visando reduzir a intervenção humana na elaboração de diagnósticos e conclusões.

Para tanto, realizou-se simulação em laboratório com 22 aprendizes, 73% da turma de Estrutura e Análise das Demonstrações Contábeis da UCB do 1.º sem/2010, e como insumo das análises utilizou-se dados de empresas do setor de alimentos e bebidas e o indicador de rentabilidade Margem Líquida. Como síntese dos procedimentos, os aprendizes aplicaram as técnicas de análise de balanços em três momentos: 1.º modelo tradicional; 2.º) modelo integrado (índice-padrão); 3.º o modelo DEA para a evidenciação da fronteira de eficiência.

A seção foi estruturada em população, amostra e coleta de dados, protocolo de pesquisa, software frontier 4.0 e questionário de pesquisa.

3.2 Instituição de ensino e disciplina escolhida para o estudo

A experiência foi realizada na UCB onde tivemos maior facilidade no acesso aos acadêmicos de Ciências Contábeis, onde foi analisada a percepção dos aprendizes da disciplina de Estrutura e Análise das Demonstrações Contábeis.

A disciplina no 6º semestre, e de acordo com plano de ensino são trabalhados os seguintes assuntos:

Conhecer as principais técnicas de análise das demonstrações contábeis; Padronizar as demonstrações contábeis para análise; Interpretar os indicadores de desempenho; Avaliar os índices por padrões de desempenho (mediana, quartis e decis); Detalhar os indicadores de desempenho por meio da técnica de análise vertical e horizontal; Associar a análise econômico-financeira com os aspectos das atividades das empresas (ciclo operacional e financeiro); Utilizar o modelo matemático DEA (Análise Envoltória de Dados) para a avaliação do desempenho relativo e Estruturar relatórios de desempenho.

3.3 Insumos utilizados para o estudo

O levantamento de dados da pesquisa foi realizado junto às demonstrações financeiras de 22 (vinte e duas) empresas com ações comercializadas na bolsa de valores, e selecionadas através software economática, que tiveram os maiores lucros líquidos consolidados em dezembro de 2009.

Para realização da pesquisa foi analisado as seguintes variáveis: custos, despesas, vendas líquidas e lucro líquido. Que serão aplicados aos seguintes modelos: Análise tradicional, integrada e a DEA.

A seguir são apresentados os conceitos dessas variáveis, de acordo com Martins (2003).

Quadro 3 - Análise Integrada ou Através dos Índices.

Variáveis	Conceitos
Custos	É todo gasto direto ou indireto.
Despesas	É todo gasto relativo à administração, ao comercial e ao financeiro.
Vendas Líquidas	Entende-se por vendas líquidas a entrada de elementos para o ativo em dinheiro ou direitos a receber, abatidos de devoluções e vendas canceladas, dos descontos concedidos incondicionalmente e dos impostos e contribuições incidente sobre as vendas.
Lucro Líquido	É o valor que sobra das vendas menos todos os custos e despesas, ou seja, trata-se da diferença positiva do lucro bruto menos o lucro operacional e não operacional, o mesmo tem por objetivo remunerar o investimento feito pela empresa.

Para Análise Tradicional, utilizou os cálculos e interpretação referente ao índice de Margem Líquida, que é obtida pela divisão entre o lucro líquido e as vendas líquidas. Foi selecionada dentre os indicadores de rentabilidade a Margem Líquida para a realização de teste empírico para evidenciar o uso da técnica de análise de balanços nas vertentes da análise tradicional, do uso da estatística por meio do índice-padrão (quartil) e da utilização do modelo de análise envoltória de dados (DEA).

Enquanto na Análise Integrada (índices-padrões) utilizou a estatística descritiva, como medida de posicionamento, uma vez que está é voltada, para analisar e interpretar os dados de uma amostra separados em decis, quartis ou percentis.

Já para Análise Envoltória de Dados da DEA BCC: para os insumos trabalharemos com inputs: custos e despesas e para os outputs: vendas líquidas e lucro líquido.

3.4 Fundamentação teórica utilizada para análise dos dados

Quadro 4 – Fundamentação teórica.

Assunto	Autores
Análise tradicional de balanços	Matarazzo (2003) e Iudícibus (1998).
Análise de balanços índices-padrões (quartil) estatística	Stevenson (1981), Matarazzo (2003), Iudícibus (1998).
Análise Envoltória de Dados (DEA)	Banker, R.D.; Charnes, A.; Cooper (1984), Belloni (2000) e Pimentel e Caso Nova (2005).

3.5 Dinâmica realizada para simulação

O questionário elaborado para verificação da impressão dos discentes da disciplina de Estrutura e Análise das Demonstrações Contábeis, do Curso de Ciências Contábeis da UCB, acerca da redução da intervenção humana na Análise das demonstrações contábeis.

A ferramenta para auxílio à pesquisa foi constituída em três partes, a primeira trata da análise focada no modelo tradicional, nesta etapa foi construído um quadro com as empresas selecionadas para a amostra, juntamente com a informação da margem líquida destas empresas, para que assim o aprendiz possa efetuar a avaliação das empresas com base no indicador, ainda são apresentadas questões relacionadas ao grau de dificuldade ao analisar as empresas, o que foi considerado interessante na dinâmica da Análise tradicional, de que forma o aprendiz considerou o aprendizado e as dificuldades para determinar o resultado da avaliação.

Na segunda parte é apresentado o quadro utilizado na etapa anterior, sendo este complementado com Análise do setor a partir dos quartis obtidos com base na população de empresas do ramo de alimentos e bebidas do software Economatica. Também foi abordada quanto ao nível de dificuldade e a descrição destas, os pontos considerados interessantes nesta dinâmica, a forma de aprendizado e de que maneira o aprendiz avalia esse método.

Por fim, é abordada o modelo DEA, os dados das empresas são apresentados em forma de quadro, onde é reproduzido o resultado obtido através da Análise de eficiência realizado no software Frontier 4.0, para esta Análise foram consideradas como *inputs* as variáveis Custo e Despesas, e como *outputs* foram selecionadas as variáveis Receita Bruta e Lucro Líquido, no quadro foi apresentado o *Score (Ranking)* das empresas. Nesta etapa são apresentadas as questões já aplicadas nos outros modelos, sendo complementada pelo questionamento em relação aos modelos tradicional e integrado, como o aprendiz avalia o uso do método DEA.

Durante a aplicação dos questionários foram realizadas explicações acerca de cada modelo, visando a dar o embasamento necessário para cada etapa. Foram obtidos 22 questionários completamente respondidos, dentro de 50 minutos.

3.6 Protocolo de pesquisa

A seguir é apresentado o protocolo de pesquisa, dividido em três fases:

Figura 5 – Protocolo de Pesquisa



Fonte: Adaptado de YIN (1989, p. 56)

4. Achados

Os resultados apresentados foram estruturados com o objetivo de responder ao problema da presente pesquisa, são elencados os resultados obtidos através da Análise tradicional, da análise através do modelo integrado com base no índice-padrão e a análise com a utilização do modelo DEA. Ainda será apresentado o comparativo entre as análises efetuadas.

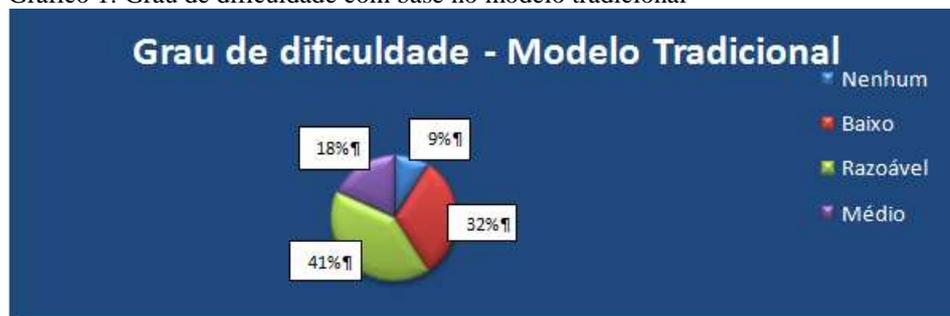
4.1 Resultado da análise tradicional

Com base no referencial teórico e nos conhecimentos obtidos na pesquisa, podemos afirmar que a análise de balanços não pode ser encarada como uma solucionadora de problemas, mas sim como uma ferramenta de controle da organização. Como técnicas de análise tradicional entendem as que são consagradas tanto no uso em empresas como no ensino de Ciências Contábeis e áreas afins. Caracterizam-se como técnica tradicional aquela que tem seu uso generalizado sendo já consagrada tanto no ensino quanto na utilidade prática. São consideradas técnicas tradicionais de análises de balanços as análises Horizontal e Vertical e a análise de Quocientes.

Ao verificarmos os dados obtidos através da aplicação de questionário podemos observar no primeiro momento que os aprendizes seguiram a tendência natural a avaliar as empresas na escala de péssimo, regular, bom e ótimo com base na informação da Margem Líquida, uma vez que este índice expressa o peso dos resultados líquidos nas vendas, assim quanto maior a margem melhor o desempenho da empresa, desta forma aquelas que obtiveram maior percentual no índice foram mais bem avaliadas.

Com relação ao grau de dificuldade encontrado ao analisar as empresas foi possível constatar que 41% da amostra considerou razoável a dificuldade, pois julgaram necessário que fossem apresentadas as informações de como se encontrar o setor em que as empresas estão alocadas, bem como parâmetros de desempenho do setor. Abaixo é apresentado no gráfico o resumo das opiniões acerca do grau de dificuldade.

Gráfico 1: Grau de dificuldade com base no modelo tradicional



Já no que diz respeito ao aprendizado, 40,9% dos aprendizes obtiveram bom nível de aprendizado, seguidos por 31,8% que consideraram seu aprendizado como satisfatório. Estes níveis são considerados como aceitáveis haja vista o conhecimento adquirido pelos aprendizes no decorrer da disciplina de Estrutura e Análise das Demonstrações Contábeis, bem como em disciplinas anteriores.

4.2 Resultados da análise de balanços com o índice-padrão

A Análise de balanço por meio de índices (modelo integrado) faz uso de cálculo de quocientes (índice-padrão) que relacionam os valores que fazem parte das demonstrações contábeis.

Na segunda etapa são apresentadas as empresas selecionadas na amostra, a margem líquida, com a informação dos índices-padrões que demonstram a situação das empresas com base no setor de alimentos e bebidas, o índice-padrão foi calculado com

base na população de empresas extraído do Economática, sendo o resultado expresso em quartis.

Agora com base no índice-padrão foi possível constatar uma Análise mais rebuscada por parte dos aprendizes da disciplina selecionada para a pesquisa, sendo que análise pessoal atendeu as necessidades que foram apontadas anteriormente durante a verificação pelo modelo tradicional, uma vez que a informação do índice-padrão serviu como subsídio para a escolha da situação da empresa por parte do respondente.

No grau de dificuldade encontrado nesta segunda parte do questionário, houve uma alteração com relação à etapa anterior, sendo que neste momento 33% dos aprendizes julgou ter tido dificuldade média, e 19% consideraram não ter nenhuma dificuldade, assim como os mesmos 19% tiveram dificuldade alta, conforme o gráfico abaixo. Tais dificuldades foram relacionadas a falta de entendimento por parte do aprendiz tanto no momento de interpretação dos índices, bem como no momento de emissão da Análise, ainda foram solicitados mais índices para uma informação mais completa sobre a situação das empresas.

Gráfico 2: Níveis de dificuldade no modelo integrado



Nesta fase os discentes julgaram importante a informação do índice-padrão, e de acordo com os respondentes isto possibilitou uma melhor análise das empresas, a possibilidade de comparação entre as mesmas e com as demais do setor, bem como a redução do tempo necessário para a emissão da opinião acerca do que foi solicitado na pesquisa.

No modelo integrado podemos notar que houve uma melhoria significativa com relação ao aprendizado neste segundo momento, a concentração da amostra foi entre bom com 31,8% e ótimo com 27,3%.

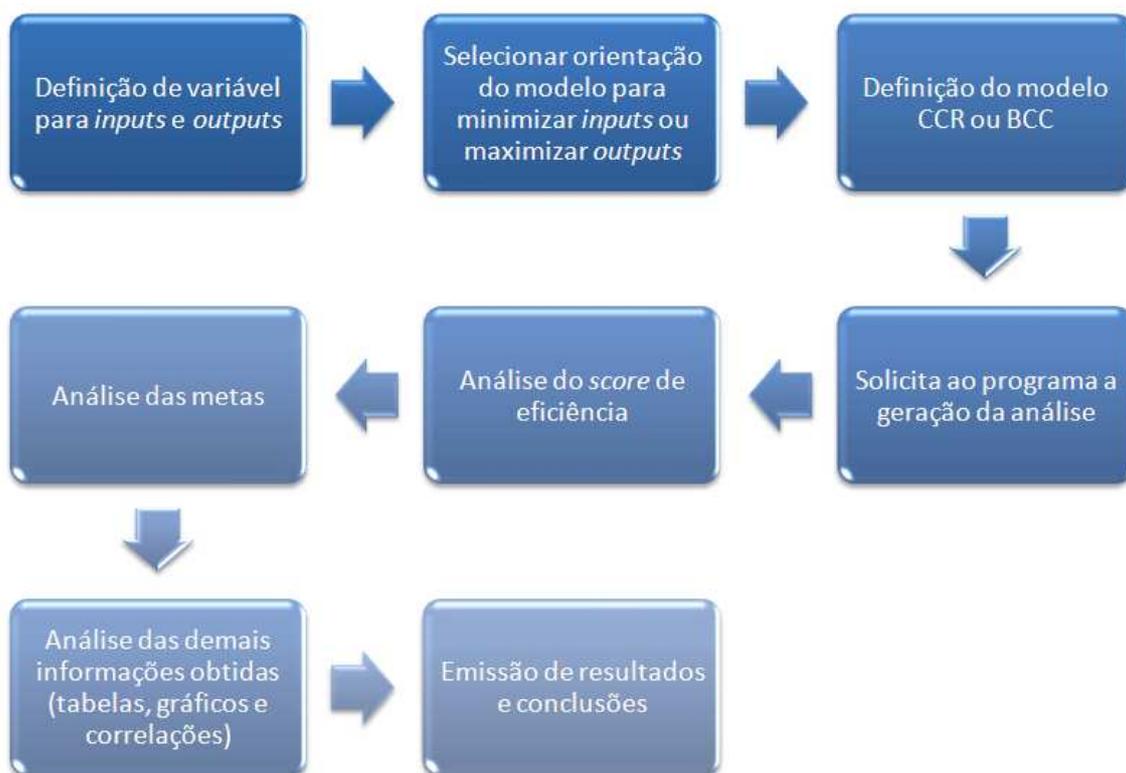
Assim como o aprendizado, tivemos uma maior aceitação do modelo integrado com relação ao modelo tradicional, assim 36,4% consideraram este modelo como ótimo, seguidos de 31,8% que o avaliaram como bom.

4.3 Resultados da análise de balanços com a utilização do modelo DEA

O DEA emprega o procedimento de otimização de programação matemática não paramétrica, partindo da medida de eficiência técnica em casos de único produto/insumo proposta por Farrel em 1957, desta forma desenvolveu-se um modelo que atenda a casos com múltiplos produtos/insumos, com a construção de um único produto “virtual” e um único insumo “virtual”.

Com base no referencial teórico e nos conhecimentos obtidos durante o trabalho, foi produzido o esquema abaixo, acerca dos procedimentos envolvidos na Análise Envoltória de Dados.

Figura
6 – Procedimentos envolvidos na Análise Envoltória de Dados.



Assim demos início a Análise de balanço com a utilização do modelo DEA e foi utilizado o software Frontier 4.0 para realização da Análise. Foi criado um projeto com 12 empresas nas quais tivemos com *inputs* (insumos) custos e despesas e como *outputs* (produtos) receita bruta e lucro líquido em que buscamos minimizar os *inputs* e maximizar os *outputs*, também verificou se as metas foram alcançadas.

Tabela 1 – Percentual de metas alcançadas.

Percentual de Metas Alcançadas			
Empresa	Valor	Metas	Metas Alcançadas
Ambev	5.986.050	5.986.050	100%
Marfrig	679.079	679.079	100%
Cosan	677.765	677.765	100%
M. Diasbranco	346.364	346.364	100%
Usin C Pinto	92.501	92.501	100%
Sao Martinho	72.295	72.295	100%
Clarion	25.358	25.358	100%
Oderich	7.926	7.926	100%
Cosan Ltd	389.244	821.838	47%
Cacique	8.892	27.190	33%
Minerva	81.352	271.673	30%
Iguacu Cafe	10.740	40.717	26%

Assim constatou-se visivelmente a redução da intervenção humana na Análise de Balanço apresentando informações para seus usuários, buscando fundamentar para a tomada de decisões.

Dando continuidade a etapa de Análise realizada através do DEA, foram incluídas no questionário perguntas acerca deste modelo. Podemos notar uma redução no nível de dificuldade encontrado pelos discentes ao analisar as empresas com base no Score e grau de eficiência das empresas selecionadas na amostra, conforme gráfico 3. O grau de dificuldade com maior incidência foi de 72,7% para nenhuma dificuldade encontrada, o que demonstra um maior entendimento por parte dos respondentes das informações extraídas através do modelo gerado no *Frontier 4.0*.

Grau de Dificuldade - Modelo DEA

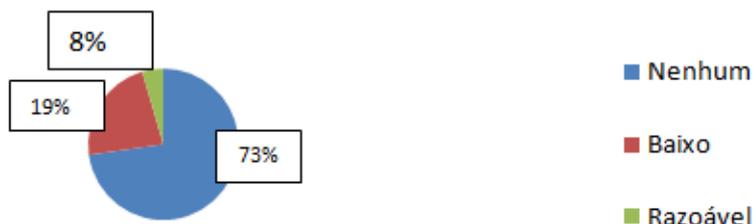


Gráfico 3 - Grau de dificuldade encontrados na Análise pelo modelo DEA

Também foi observada a melhoria na aprendizagem dos discentes, cuja maioria de 63,6% considerou ter tido um aprendizado ótimo neste modelo. Este resultado nos possibilita verificar a relação entre dificuldade e aprendizagem nos três modelos, ou seja, quanto menor o grau de dificuldade, maior a aprendizagem e vice-versa.

Os aprendizes ainda julgaram este modelo como o melhor dentre os três que foram apresentados, bem como avaliaram como ótimo o uso do método DEA.

4.4 Comparativo entre as análises efetuadas

Durante a pesquisa foram demonstradas as particularidades de cada modelo escolhido para Análise das demonstrações contábeis. Como já foi dito anteriormente a análise dos modelos tradicionais e integrado podem ser consideradas como pessoais, pois são realizadas pelo analista com base em seus conhecimentos, a primeira está diretamente relacionada a capacidade e experiência do analista, pois esta nem sempre é padronizada, além de aplicar-se apenas a um pequeno número de empresas. Já a segunda está envolvida em cálculo de quocientes, mas ainda vinculada ao analista e seu *know-how*.

O questionário foi elaborado de forma que cada modelo seguinte a ser apresentado fosse dotado de maior complexidade e conseqüentemente produzisse ou não uma informação mais completa por parte do discente, sendo que foi possível constatar a relação da Análise produzida com o grau de dificuldade encontrado no modelo e a aprendizagem que foi alcançada com o mesmo.

Os discentes consideraram a Análise Envoltória de Dados (DEA) como o melhor modelo dentre os três que lhes foram apresentados, isso vem ao encontro à resposta para o problema de pesquisa que foi levantado no presente trabalho, que é verificar a contribuição do modelo DEA para o processo de Análise das demonstrações contábeis. Então com base na amostra, foi constatado que há uma preferência pela aquela Análise em que existe uma redução da intervenção humana no modelo, já que segundo os respondentes permite verificar de forma mais ágil e de maneira mais confiável as informações das demonstrações contábeis. A seguir temos o gráfico que demonstra a avaliação do método DEA.



Gráfico 4: Avaliação do método DEA pelos discentes

5. Considerações finais

Diante da fundamentação teórica exposta e dos resultados obtidos na pesquisa, constatou-se que cada um dos três modelos possui suas peculiaridades, sendo que dependendo da amostra alguns podem ser indicados ou não para a avaliação de empresas. O modelo tradicional torna-se ineficiente para amostra com muitas empresas, pois o mesmo é indicado para amostras menores devido à subjetividade de seus procedimentos para análise.

O método integral fornece maiores subsídios ao analista, pelo mesmo, fazer uso dos índices-padrões para basear a análise, porém este ainda encontra-se ligado a intervenção humana, além de outros fatores como o nível de conhecimento do analista.

Concluí-se, pela simulação, que os aprendizes avaliaram que a análise de balanços com a utilização do modelo DEA pode ser considerada ótima, alegando que este método permite a geração de informações precisas para subsidiar a tomada de decisões. Como justificativa, entre outros aspectos, os aprendizes destacaram a construção de Score (Ranking) de performance das empresas que permite avaliar com objetividade e rapidez o grau de eficiência de unidades resultando em um processo que reduz a intervenção humana (subjetividade) nas análises

Podemos observar ainda, que na etapa do modelo DEA houve a redução do nível de dificuldade encontrada durante a Análise, bem como um maior grau de aprendizado.

Como possibilidade de trabalhos futuros, sugeriu-se estudos em que haja a comparação de vários exercícios e também em outros setores de atividades.

6. Referências

BANKER, R.D.; CHARNES, A.; COOPER, W.W. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. **Management Science**, v. 30, 1984. 1078-1092.

BELLONI, José Ângelo. **Uma Metodologia de avaliação da eficiência produtiva de Universidades Federais Brasileiras**. 2000. 246 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2000.

CERETTA, Paulo Sergio; NIEDERAUER, Carlo A. P. Rentabilidade e eficiência do setor bancário brasileiro. In: ENCONTRO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 24., Florianópolis. Anais. Florianópolis: ANPAD, 2000.

IBGE, Escola Nacional de Ciências Estatísticas. **O que é Estatística ?** Disponível em: <<http://www.ence.ibge.gov.br/estatistica/default.asp>>. Acesso em: 06 mar. 2010.

IUDÍCIBUS, Sergio. **Análise de Balanços**. São Paulo: Atlas, 1998.

KASSAI, Silvia. **Utilização da análise por Envoltória de Dados (DEA) na análise de Demonstrações Contábeis**. 2002. 350 f. Tese (Doutorado) - Curso de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 2002.

MARTINS, Elizeu. **Contabilidade de Custos**. 9. ed. São Paulo, 2003

MATARAZZO, Dante. **Análise Financeira de Balanços**. São Paulo: Atlas, 2003.

PIMENTEL, Renê Coppe; CASA NOVA, Silvia Pereira de Castro. Modelo integrado de avaliação da rentabilidade e liquidez: estudo da aplicação da *data envelopment analysis* (DEA) a empresas brasileiras. In: Congresso Internacional de Custos, 9., 2005,

SANTOS, Ariovaldo dos; CASA NOVA, Silvia Pereira de Castro. Proposta de um modelo estruturado de análise de balanços. **RAE-eletrônica**, v. 4, n. 1, Art. 8, jan./jul. 2005. Disponível em: <<http://www16.fgv.br/rae/electronica/index.cfm?FuseAction=Artigo&ID=2176&Secao=ARTIGOS&Volume=4&numero=1&Ano=2005>> Acesso em: 06 mar. 2010.

STEVENSON, William J. **Estatística Aplicada à Administração**. São Paulo: Harper e Row do Brasil, 1981.

YIN, Robert. **Case study research: Design and Methods**. Newbury Part: Sage Publications, 1989.