

O uso da Análise Relacional Grey como proposta de avaliação de empresas: um estudo em ambientes laboratoriais de gestão

Camila Carvalho Oliveira Santos (Xi'an Jiaotong-Liverpool University)

camila.santos16@student.xjtlu.edu.cn

Murilo Alvarenga Oliveira (UFF)

malvarenga@id.uff.br

Raphael Acosta (Paris 8 / Paris Dauphine)

raphael.acosta@yahoo.com.br

RESUMO:

O estudo analisou equipes participantes em um Jogo de Empresas de acordo com três formas de avaliação distintas: Taxa de Retorno, EVA (valor econômico agregado) e um indicador gerado pela Análise Relacional Grey, que combinou os dois outros indicadores, promovendo uma terceira classificação das equipes. A pesquisa teve um caráter exploratório, com tratamento quantitativo dos dados. Como principal resultado, foi possível observar que o indicador combinado se apresentou estatisticamente igual aos outros indicadores, sugerindo a utilidade do indicador combinado Grey como proposta complementar de avaliação de empresas.

PALAVRAS-CHAVE: Avaliação de Empresas; Análise Relacional Grey; Jogos de Empresas.

The use of Grey Relational Analysis as evaluation firms proposition: a study in management laboratory

ABSTRACT:

The research analyzed three distinct evaluation approaches of rating participating teams in a Business Game: the Return Rate (an adjusted return on equity), EVA (Economic Value Added) and an indicator generated by Grey Relational Analysis, which combined the two other indicators, promoting a third rating of the teams. The research consisted of an exploratory study, with quantitative data processing. As a main result, it was observed that the combined indicator was statistically equal to the other indicators, suggesting the utility of the combined Grey indicator as a complementary proposal for evaluating companies.

KEY-WORDS: Business Evaluation; Grey Relational Analysis; Business Games.

O uso da Análise Relacional Grey como proposta de avaliação de empresas: um estudo em ambientes laboratoriais de gestão

1. Introdução

No atual cenário competitivo, um planejamento financeiro eficiente se torna essencial para a sobrevivência da empresa. Para Assaf Neto (2006), a evolução da área financeira tornou necessária uma visão mais ampla da empresa, abandonando o foco exclusivo para a captação de recurso e exigindo um gerenciamento holístico da organização. O autor afirma, ainda, que a economia atual exige que as empresas apresentem uma visão crítica com relação à sua real situação econômica, através de uma postura questionadora que permitirá uma melhor compreensão do comportamento do mercado, melhorando sua capacidade de tomada de decisão.

Para Gitman (2010), a principal função de um administrador financeiro é a tomada de decisões a partir da análise de dados contábeis. Assaf Neto (2006) afirma que o critério mais indicado para a tomada de decisões é o valor de mercado. Desta forma, é possível medir os benefícios operacionais produzidos, levando em conta o valor do dinheiro no tempo e a remuneração dos acionistas. Mas uma visão mais contemporânea da administração financeira ressalta a necessidade de uma análise menos contabilística e mais econômica da empresa, que se baseia na criação de valor efetivo que ocorreu em determinado período (Luís, 2012).

No ambiente de intensa competitividade que as empresas estão inseridas, a rápida tomada de decisões é essencial. Para isso, o administrador deve contar com uma série de ferramentas que o auxiliem em seu trabalho. Saber como sua empresa está situada no mercado é uma delas. Muitas vezes não é possível escolher uma única forma de avaliação empresarial, visto que cada uma delas é responsável por analisar um aspecto da organização, e as decisões devem ser tomadas de acordo com uma visão global.

A vivência como diretora de uma empresa simulada - ao longo do período de duas disciplinas da graduação - gerou dúvidas quanto à única forma de se avaliar as equipes: através da Taxa de Retorno ao acionista. Profundando os estudos, o contato com outras formas de se avaliar uma empresa - cada uma delas indicando vantagens e limitações - estimularam a elaboração desse estudo.

Nesse sentido, o presente artigo pode explicitar o dilema de pesquisa por meio da seguinte questão: Um indicador, combinado entre duas formas de avaliação de empresa, seria uma alternativa consistente, mantendo os fundamentos teóricos das técnicas de avaliação? Por isso, o trabalho propõe a combinação de duas formas distintas de avaliação de empresas, buscando, assim, uma visão integrada que possa informar a real situação da empresa no que diz respeito à sua condição econômico-financeira.

Tendo em vista a proposta acima, o trabalho apresentou como principal objetivo a associação de duas formas distintas de análises de empresa: a Taxa de Retorno ao acionista e o Valor Econômico Adicionado (EVA – *Economic Value Added*), através da Análise Relacional Grey (GRA – *Grey Relational Analysis*). Para tanto, utilizou-se como laboratório de pesquisa um jogo de empresa, que proporcionou os relatórios contábeis de quatro empresas simuladas para serem utilizados como base para os cálculos. Os objetivos específicos do projeto são: discutir sobre as vantagens e desvantagem das formas de análises de empresas

mencionadas acima; levantar e organizar os dados necessários para os cálculos das mesmas; avaliar as empresas do ambiente simulado através dos dois métodos e do método combinado e analisar as diferenças obtidas entre eles.

A Análise Relacional Grey, proposta por Julong Deng em 1982, tem a finalidade de evitar problemas apresentados pelos métodos tradicionais estatísticos, exigindo para seu cálculo apenas uma quantidade limitada de dados para estimar o comportamento de um sistema incerto. Sua aplicabilidade se estende às mais variadas áreas de pesquisa como: produção, sistemas sociais, ecologia, economia, geografia, tráfego, gerenciamento e educação (Prazeres, Leal Jr & Garcia, 2010). Para esse trabalho, a análise foi utilizada devido ao fato de possibilitar o alcance do objetivo da pesquisa, criando um indicador combinado através de uma quantidade limitada de dados.

A escolha dos dois indicadores utilizados para compor o indicador combinado foi realizada devido à busca por construir um indicador que analisasse aspectos distintos de uma organização. Primeiramente, manteve-se a taxa de retorno - um indicador já utilizado pelo jogo como forma de avaliação das empresas, que busca medir o valor da organização através dos dividendos distribuídos e de seu patrimônio líquido. A escolha do indicador EVA se deu devido ao fato deste apresentar um foco diferenciado do contábilístico, buscando medir o efetivo valor agregado à empresa em um determinado período de tempo. Por delimitação da pesquisa, optou-se por não utilizar outros indicadores, mesmo sendo possível o uso do mesmo processo com variados indicadores.

2. Jogos de empresa como laboratórios de pesquisa

Os jogos de empresa podem ser entendidos como ambientes experimentais que visam à mudança de comportamento e a aprendizagem gerencial. A simulação trata-se de uma simplificação da realidade, que proporciona a tomada de decisões sob incerteza baseada em relatórios gerenciais em um ambiente seguro (Keys & Wolfe, 1990; Lin & Tu, 2012; McLeod, 2013). Para Sauaia (2010), os jogos de empresa permitem a formulação; a implementação e o controle de estratégias empresariais; a prática de ferramentas e modelos de gestão, e o desenvolvimento de habilidades na tomada de decisão.

A verdadeira origem dos jogos de empresa é motivo de controvérsia. Para Sauaia (1990), os jogos começaram a serem utilizados com o objetivo de aprendizagem, primeiramente na China, em torno de 3000 anos A.C., com a simulação de guerra Wei-Hai. Já para Mendes (1997), os jogos de empresa originaram de fins militares na Segunda Guerra Mundial, na primeira metade do século XX. Apesar de discordâncias sobre sua origem, é consenso que os primeiros jogos voltados ao ensino gerencial surgiram nos Estados Unidos, na década de 1950, com o *Top Management Decision Simulation* e o *Top Management Decision Game* (Keys & Wolfe, 1990).

Os jogos de empresa, embora tenham sido desenvolvidos, a priori, com objetivos voltados à educação, visando o desenvolvimento de um ambiente dinâmico que possibilite a aquisição de experiência gerencial, acredita-se que esse mesmo ambiente possibilitou o desenvolvimento de um objetivo secundário: a utilização de jogos de empresa como instrumento para pesquisa científica. Esse segundo objetivo se tornou viável devido ao fato dos jogos de empresas proporcionarem contextos dinâmicos e complexos o suficiente para

possibilitar que seus dados sejam utilizados em pesquisas empíricas (Barreiro, 2010; Stouten, 2015).

Em concordância, Keys e Wolfe (1990) afirmam que os jogos de empresa já foram comprovados por proporcionar uma série de comportamentos muito similares aos observados nos estudos de campos. Para os autores, esse fato encoraja cada vez mais a utilização de jogos como laboratórios de pesquisa para os mais diversos propósitos. Sendo os principais: sistema de apoio à decisão e estratégia de informação; gestão estratégica empresarial; trabalho em equipe e tomada de decisão; pesquisa operacional e liderança.

De acordo com Tao, Yeh e Chin, 2012, a aprendizagem com Jogos de Empresas pode ser usada para ampliar estudos na área de gestão. Na tentativa de compreender essa questão, busca-se formas para identificar comportamentos e variáveis que influenciam a eficácia dos Jogos de Empresas na educação gerencial.

Em Sauaia (1995), é descrito que o ambiente simulado, por mais complexo que seja, é sempre de conhecimento do pesquisador. Isso permite que este estabeleça uma relação de causa e efeito entre as variáveis das organizações e do ambiente, o que não é possível em uma pesquisa de campo. Apesar das vantagens mencionadas pelos autores, é importante também que se leve em conta as limitações existentes nas pesquisas com jogos de empresa, advinda, principalmente, do simulador utilizado, que por representar uma simplificação da realidade, pode falhar ao não considerar fatores que, em uma pesquisa de campo, causariam efeitos sobre os resultados (Fitó-Bertrán, Hernández-Lara & Serradell-López, 2014).

Para Barreiro (2010), existem três questões importantes, relacionadas à validade da pesquisa em jogos de empresa, que devem ser sempre levadas em conta: a validade e o nível de realismo do jogo; a validade dos elementos da pesquisa (jogadores), e algumas outras questões minoritárias, como o controle sobre o experimento e questões éticas. O autor sugere, ainda, que haja uma alternância entre a pesquisa laboratorial e a pesquisa de campo, garantindo, assim, a comprovação do que foi desenvolvido no laboratório, possibilitando o reforço dos resultados obtidos e um aumento do conhecimento adquirido.

Apesar de todas essas considerações, Sauaia e Oliveira (2011) afirmam que a utilização de dados de empresas simuladas para testar métodos de análise de empresas e formas de classificá-las é possível e usual, pois tratam-se de empresas que operam no mesmo setor e que iniciam suas operações nas mesmas condições, se diferenciando ao longo da simulação. Ademais, é possível se ter acesso a todos os relatórios contábeis e as decisões tomadas para se chegar a esse resultado, possibilitando, caso seja desejado, uma análise mais completa sobre o que levou cada empresa a obter o resultado apresentado (Tao, Yeh & Chin, 2012).

3. Avaliação de empresas

Para Lemes Jr., Rigo e Cherobin (2010), o objetivo da administração financeira é maximizar a riqueza de seus acionistas. O conceito, que por muitos anos defendeu que o objetivo de uma organização se resumia a geração do lucro, hoje é considerado impreciso. Lucro no presente não garante a geração de lucro no futuro. Por isso, o foco da administração financeira deslocou-se para a maximização da riqueza e a gestão da boa saúde financeira da organização, tendo em vista sempre aspectos de curto e longo prazo. Para atingir esse objetivo, a empresa deve tomar decisões que integram três áreas estratégicas, sendo elas: investimentos, financiamentos e resultados.

Mas como mensurar a efetividade desses esforços e também a qualidade de seus resultados? Para Damodaran (2007), existem vários modelos que podem ser utilizados para responder essas perguntas. Em diferentes níveis de complexidade, cada modelo procura analisar, através de um ponto de vista, a saúde financeira de um investimento.

Em acedência, para Luis (2012) a busca por métodos eficientes e eficazes de avaliação do desempenho empresarial tem sido um tema de grande debate, considerado essencial para a determinação da sobrevivência da empresa. Existem diversas formas de se avaliar uma empresa, podendo variar de acordo com objetivo para qual a avaliação será usada. Para Cunha, Martins e Assaf (2012), os principais objetivos visam atender interesses da própria empresa e também exigências legais. Em corroboração ao argumento acima, Müller e Teló (2003) afirmam que a avaliação de empresas deve ser composta por variáveis objetivas e subjetivas como, por exemplo, o valor da marca.

Para Famá (2003), a grande quantidade de ativos tangíveis e intangíveis que a empresa possui torna a sua avaliação algo complexo, sendo preciso levar em conta não só a organização como um todo, mas também a possibilidade de conflitos de interesse resultantes dos diferentes objetivos da análise. Apesar de muitas empresas utilizarem como método de análise de desempenho os métodos contabilísticos, especialistas no assunto afirmam que esse tipo de avaliação pode apresentar resultados distantes da realidade organizacional (Luis, 2012).

3.1 ROE

Ao se analisar uma empresa, é extremamente importante levar em conta sua rentabilidade. Para Ross, Westerfield e Jaffe (2002), essa análise é de difícil mensuração e não há uma forma 100% precisa de realizá-la. Os autores afirmam que os lucros contábeis podem ser medidos através da simples diferença entre receita e custos, mas esse valor falha em representar a rentabilidade futura da organização, ficando restrita apenas em mensurar a rentabilidade contábil, passada ou corrente. Ademais, a rentabilidade falha em levar em consideração os riscos de um negócio e em prover um padrão de comparação.

O retorno sobre o capital próprio (*Return on Equity*, ROE) trata-se de uma das principais medidas de rentabilidade que busca, através da razão entre lucro líquido e patrimônio líquido, prover um indicador de lucratividade. Para Luis (2012), o ROE, diferentemente do retorno sobre o investimento - utilizado para avaliar departamentos - é uma medida comumente utilizada para se analisar a empresa como um todo. Essa análise se dá devido ao fato de indicar possibilitar uma relação entre o capital próprio investido e os lucros obtidos.

Para de acordo com o autor, há três fatores que podem influenciar positivamente o valor do ROE:

- Aumento das margens de lucro;
- Aumento da rotação de ativos;
- Aumento da alavancagem financeira.

Ou seja, apesar de haver fatores que influenciam o ROE, que representam verdadeiramente a criação de valor - como é o caso da margem de lucros - fatores como a alavancagem financeira podem ser arriscados à organização e não estarem de acordo com o objetivo de manutenção da saúde financeira da empresa.

Ademais, outra limitação de ROE advém do fato das estruturas das organizações estarem mudando. A estrutura predominantemente industrial baseada em ativos não é mais o

único modelo utilizado. Hoje, muitas empresas têm como principal capital o intelectual, dando muito menos importância a seus ativos reduzidos. Por isso, torna-se impossível utilizar de seu patrimônio como forma de análise de retornos futuros.

Para essa pesquisa, utilizou-se de uma adaptação do ROE denominada taxa de retorno, que busca analisar o valor da empresa baseando-se nos dividendos distribuídos e no patrimônio líquido. Esse modelo se baseia no modelo proposto por Ross, Westerfield e Jaffe (2002), que busca avaliar o valor presente da empresa fundamentando-se na expectativa dos dividendos distribuídos futuramente. Em Sauaia (2010) é descrito que essa adaptação do ROE é calculada com o auxílio da função da taxa interna de retorno (TIR), onde o dividendo distribuído no período deve ser somado ao patrimônio líquido desse mesmo período e dividido por um mais a taxa de retorno.

A taxa de Retorno, assim como descrita em Sauaia (2010), é calculada através da fórmula descrita abaixo:

$$PLE0 = \frac{D1}{1+r} + \dots + \frac{Dn+PLEn}{(1+r)^n} \quad (1)$$

Onde:

PLEn = Patrimônio Líquido Econômico ajustado no período n

Dn = Dividendos distribuídos no período n

R = Taxa de Retorno

3.2 Valor Econômico Adicionado

O *Economic Value Added* (EVA) refere-se a uma nova forma de avaliação de empresas, que visa à gestão baseada na criação de valor. Para Torquato (2011), os índices tradicionais, apesar de suas importâncias para várias análises, falham em não levar em conta algumas informações importantes para a gestão da empresa, como a rentabilidade mínima e os riscos inerentes do investimento. Em concordância, Denerdin (2004) afirma que a gestão baseada em valor vem sendo adotada por um número cada vez maior de organizações, devido à necessidade de posturas de gestão mais eficientes e eficazes em um cenário de alta concorrência e constantes mudanças.

O conceito de EVA foi desenvolvida na década de 1980 por Joel Stern e Bernnett G. Stewart, ambos diretores de uma empresa de consultoria com sede em Nova York. Seu cálculo, que será detalhado mais adiante, é resultado da diferença do lucro operacional após o imposto de renda e o capital utilizado para resultar esse lucro. Assim, é possível analisar a riqueza que foi efetivamente criada dentro de um espaço de tempo.

Ainda de acordo com Denerdin (2004), a avaliação da empresa pelo EVA é extremamente importante devido, principalmente, a dois fatores. Em primeiro lugar, o EVA considera todos os custos de uma operação, compreendendo também o custo de oportunidade e, por isso, mostra muito mais que apenas o fato da empresa ter ou não ter tido lucro, mas sim o quanto ela sacrificou em decorrência de tal lucro. O segundo fator importante é que o EVA é capaz de transformar a cultura da empresa auxiliando no estabelecimento de estratégias e na tomada de decisão e motivação dos funcionários, que são incentivados a buscar uma constante produção de riquezas.

Para Luis (2012), a principal vantagem do EVA é que, através de diversos ajustes, esse indicador se distancia das distorções cometidas pelos indicadores contábilísticos, fazendo-se necessário para o seu cálculo o conhecimento de três fatores importantes: a taxa de retorno

dos investimentos, o custo do capital aplicado e o total investido. É através desses ajustes que se torna possível afirmar que o EVA é um indicador muito mais que apenas contábilístico, e sim um indicador que mede a verdadeira captação de valor.

Apesar de suas muitas vantagens, o EVA, como qualquer outro indicador, apresenta algumas restrições, as quais são importantes se atentar. Para Rocha e Selig (2001), o indicador apresenta uma perspectiva exclusivamente financeira, deixando de lado fatores importantes como o processo interno, clientes, fornecedores e a influência do aprendizado ao longo do tempo. Investimentos de grandes montantes, apesar de apresentar resultados positivos no longo prazo, no curto prazo reduzem o valor do EVA, podendo levar a conclusões equivocadas. Ademais, o EVA é distorcido em períodos com altas taxas inflacionada, não sendo possível eliminar seus efeitos através de ajustes contábeis.

O cálculo do EVA é realizado através da seguinte fórmula:

$$\text{EVA} = \text{NOPAT} - (\text{WACC} * \text{Investimento}) \quad (2)$$

Onde:

NOPAT = Lucro Operacional Após o Imposto de Renda

WACC = Custo Médio Ponderado de Capital

Investimento = Capital Investido

Para isso, o cálculo do Custo Médio Ponderado e dos Investimentos deve ser calculado através das seguintes fórmulas:

$$\text{WACC} = [\text{Ki} * (1 - \text{IR}) * (\text{PF} / \text{P})] + [\text{Ke} * (\text{PL} / \text{P})] \quad (3)$$

Onde:

Ki = Custo Médio Ponderado de Capital

IR = Imposto de Renda

PF = Passivo Financeiro

Ke = Custo de Capital Próprio

PL = Patrimônio Líquido

P = Passivo Total

$$\text{Investimento} = \text{ACT} - \text{PCO} + \text{AIL} \quad (4)$$

Onde:

ACT = Ativo Circulante Operacional

PCO = Passivo Circulante Operacional

AIL = Ativo Imobilizado Líquido

4. Método de Pesquisa

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa exploratória, utilizando para isso a pesquisa documental de dados secundários e um estudo de caso num segmento setorial de um jogo de empresas. Na abordagem de análise dos dados, a pesquisa classifica-se com quantitativa. Para Gil (2008), a pesquisa exploratória tem como principal finalidade buscar a formulação, modificação ou esclarecimento de conceitos e ideias. Esse tipo de pesquisa é utilizado principalmente quando o tema abordado ainda é pouco explorado, auxiliando na formulação de hipóteses mais precisas e operacionais por meio da obtenção de uma visão mais geral do mesmo.

Ainda, de acordo com o autor, a pesquisa documental se assemelha à pesquisa bibliográfica, diferenciando-se no tipo da fonte de pesquisa. Enquanto a pesquisa bibliográfica

procura estudar as contribuições de outros autores que já trataram desse assunto, a pesquisa documental analisa dados que ainda não receberam nenhum tipo e tratamento, ou que ainda podem ser reestruturados. Os dados são considerados secundários, pois foram retirados de relatórios contábeis que resultam das decisões tomadas pelos participantes.

Já quanto à caracterização do procedimento técnico de pesquisa, o estudo enquadra-se como um estudo de caso de um segmento da cadeia produtiva descrito no simulador organizacional adotado no jogo de empresas. Segundo Gil (2008), o estudo de caso é utilizado quando deseja-se descrever o contexto em que se realiza determinada investigação, tendo como objetivo generalizar ou expandir teorias. Sendo assim, o que se descreveu no estudo foi o desempenho econômico de quatro empresas de base industrial no setor de eletrônicos do simulador organizacional adotado nesse estudo.

Em relação à abordagem para a análise dos dados, o estudo configura-se como uma pesquisa quantitativa. Para Creswell (2009), os métodos quantitativos estão relacionados à forma de coleta, análise, interpretação e redação dos dados. O autor afirma, ainda, que todas as variáveis abordadas devem ser claramente especificadas no estudo, possibilitando, assim, o estabelecimento de uma relação entre tais variáveis e os resultados obtidos.

A pesquisa foi dividida em duas partes. Primeiro, foram coletados os dados das empresas simuladas para os dezesseis trimestres (unidade de tempo da simulação), calculando-se a taxa de retorno e o EVA de cada empresa por período. Em cada período, foi realizado o *ranking* das empresas de acordo com as duas formas distintas de avaliação econômico-financeira. Posteriormente, esses resultados foram combinados através da Análise Relacional Grey, proporcionando uma nova classificação para as empresas, levando-se em conta o retorno aos acionistas, assim como a criação efetiva de valor da empresa. Não foi o foco desse estudo discutir qual a melhor forma de se classificar as empresas, ou mesmo analisar as ações que levaram as mesmas ao desempenho alcançado, e sim apresentar uma forma de combinação das duas medidas de avaliação como alternativa a decisões no que diz respeito a avaliação de empresas.

4.1 Ambiente de Pesquisa

Para a realização da pesquisa, utilizou-se dos resultados de um jogo de empresas realizado em uma disciplina do curso de administração de uma universidade pública localizada no estado do Rio de Janeiro. O jogo de empresas foi dinamizado através de um software que cria ambientes empresariais simulados, denominado *Shadow Manager* (Bessis, 2014). Para a realização do jogo de empresas, as equipes participantes foram divididas em dois tipos de empresas de uma mesma cadeia produtiva, indústrias e atacados.

O simulador é moldado para representar um ambiente com características de um oligopólio fechado do setor de tecnologia. A economia é estável, apresentando uma inflação de 6% ao ano. As taxas de juros são pré-estabelecidas e a produção funciona no formato *just-in-time*.

Os participantes devem tomar decisões baseadas em relatórios contábeis e negociações realizadas em sala. As decisões estão associadas às funções do cotidiano de uma empresa como: planejamento e controle da produção; investimentos em marketing; contratação de funcionários; treinamentos e definição de preços de venda. Essas decisões são tomadas em rodadas, que representam o período de três meses.

Para orientar em suas decisões, os participantes, além dos relatórios gerados pelo simulador, também são informados a cada rodada da classificação das empresas nos seus

respectivos segmentos de mercado. Essa classificação é estabelecida de acordo com a taxa de retorno ao acionista, baseando-se no fluxo de valor econômico do patrimônio líquido, considerando a distribuição de dividendo em cada período.

4.2 Coleta de dados e Variáveis do Estudo

Os dados foram coletados a partir dos relatórios gerenciais da disciplina de Laboratório de Gestão Simulada (LGS), gerados a partir de dezesseis períodos simulados de uma turma de quinto período do curso de Administração de Empresas. Nessa simulação, havia a presença de dois grupos distintos - indústrias e atacados. Para essa pesquisa, foi realizada a análise apenas das empresas industriais. A escolha se deu pela estrutura contábil e financeira deste tipo de empresa, por necessitarem de maiores investimentos para compra de equipamentos e manutenção da atividade produtiva, o que não impede a realização de análise ser feita para outro tipo de empresa.

As variáveis envolvidas na análise para a produção dos indicadores escolhidos para o estudo foram: (v1) Passivo Financeiro; (v2) Patrimônio Líquido; (v3) Passivo Total; (v4) Ativo Circulante; (v5) Passivo Circulante Operacional; (v6) Ativo Imobilizado Líquido, e (v7) distribuição de dividendos. Foram também utilizados dados já pré-estabelecidos pelo simulador, como: Custo de Capital de Terceiro - equivalente a 15% - e a Alíquota do Imposto de Renda - equivalente a 33%. Foi também estabelecido o valor do Custo de Capital Próprio em 17%, baseando-se na taxa SELIC e no próprio Custo de Capital de Terceiros.

4.3 Normalização dos Dados

A Taxa de Retorno e o EVA são medidos em diferentes grandezas. Enquanto a Taxa de Retorno é apresentada em um valor percentual, o EVA trata-se de uma medida monetária. Para facilitar uma comparação entre eles, mesmo que de forma primária, foi realizada uma normalização dos dados visando que ambos fossem expressos em uma mesma ordem de grandeza. Para isso, utilizou-se da fórmula descrita abaixo:

$$X_i^N = \frac{X_i - X_i^{\min}}{X_i^{\max} - X_i^{\min}} \quad (5)$$

Onde:

X_i^N = Valor Normalizado na série $i = 1, \dots, n$

X_i^{\min} = Menor valor da série $i = 1, \dots, n$

X_i^{\max} = Maior valor da série $i = 1, \dots, n$

4.4 Análise Relacional Grey

A Teoria de Sistemas Grey é fundamentada no pressuposto de que todo processo aleatório é constituído de uma variável cinzenta, fixada numa determinada área e num

intervalo de tempo. Os processos Grey propõem o caminho que se deve seguir para lidar com a regularidade de determinados dados por meio de séries (Garcia *et al.*, 2005).

Como mencionado, a Teoria Relacional Grey foi escolhida para essa pesquisa devido à sua capacidade de relacionar dados distintos, criando um único indicador combinado. Para Wen (2004), a teoria foca na construção de um modelo de análise de dados discretos e variados.

Através da teoria, foi possível combinar os dois indicadores distintos de avaliação de empresas, a taxa de retorno e o EVA, possibilitando, assim, uma análise mais completa da organização em uma única medida de desempenho.

Para que a análise seja realizada, é preciso fazer primeiro uma normalização dos dados, que pode ocorrer de três formas distintas. São elas: quando maior melhor, quanto menor melhor e nominal melhor. Para essa pesquisa foi utilizada a primeira forma de normalização, visto que ambos os indicadores analisados apresentam resultados que quanto maiores melhores, podendo ser calculada como descrito anteriormente pela Fórmula 1.

Depois de realizada a normalização dos dados, calcula-se o do Coeficiente Relacional Grey para todas as observações, que irá demonstrar a proximidade das observações com a série desejada, definida como serie padrão.

$$\gamma(x_0(k) | x_1(k)) = \frac{(\Delta_{\min} + \zeta \Delta_{\max})}{\Delta_{oi}(k) + \zeta \Delta_{\max}} \quad (6)$$

Onde:

x_0 = Série padrão; x_1 = Observações

Δ_{oi} = Diferença entre a série padrão e as observações normalizadas;

Δ_{\min} = $\min \min | x_0(k) - x_1(k) |$

Δ_{\max} = $\max \max | x_0(k) - x_1(k) |$

ζ = Coeficiente de Distinção = 0,5

O Coeficiente de Distinção pode assumir qualquer valor, tendo como objetivo ajustar a diferença entre Δ_{oi} e Δ_{\max} . Independente do valor atribuído a ele, o *ranking* não será alterado, somente influenciará na distância entre os valores normalizados (Wen, 2004). Tendo em vista isso esse trabalho, utilizou o valor 0,5 - comumente utilizado em outros trabalhos.

Por fim, é calculado o grau relacional Grey de cada serie, obtido a partir da média aritmética simples dos coeficientes relacionais de cada observação (Taxa de Retorno e EVA). No Apêndice 1 é demonstrado o cálculo para a determinação do indicador Grey para as equipes pesquisadas.

5. Desenvolvimento da Pesquisa

5.1 Análise Descritiva dos Dados

Devido a características presentes em uma pesquisa com jogos de empresas, todas as empresas iniciam com a mesma estrutura contábil e um investimento inicial de R\$1.500.000,00. Ao longo da simulação, vão se diferenciando de acordo com as decisões tomadas. A forma de avaliação já utilizada ao longo do jogo é a taxa de retorno, que analisa as empresas de acordo com seu crescimento patrimonial, levando em consideração sua distribuição de dividendos ao longo dos períodos.

Essa análise foi realizada para as quatro empresas ao longo de dezesseis períodos e, posteriormente, realizou-se um *ranking* das posições das empresas de acordo com o valor da taxa de retorno normalizada. A realização da normalização permite que as empresas sejam avaliadas não só de acordo com a posição relativa umas às outras, mas também com relação à distância entre elas. O Gráfico 1 ilustra o resultado da empresa 1 como exemplo da variação de posições ao longo do jogo, de acordo com sua taxa de retorno normalizada. No Apêndice 2 estão descritos os resultados dos indicadores para todas as equipes pesquisadas.

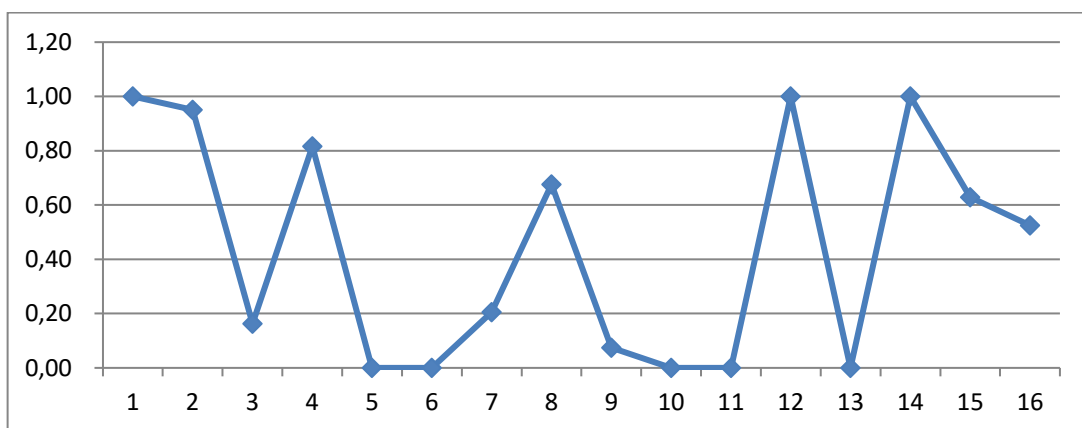


Gráfico 1: Desempenho da Empresa 1 pela Taxa de Retorno

Fonte: Elaboração Própria. (Valor Normalizado x Período)

Posteriormente, seguiu-se o mesmo processo para avaliar as empresas de acordo com o EVA. A variação de seu resultado pode ser percebida, mesmo que de forma primária, pelo Gráfico 2, que ilustra os resultados normalizados da empresa 1 pelas duas formas de avaliação.

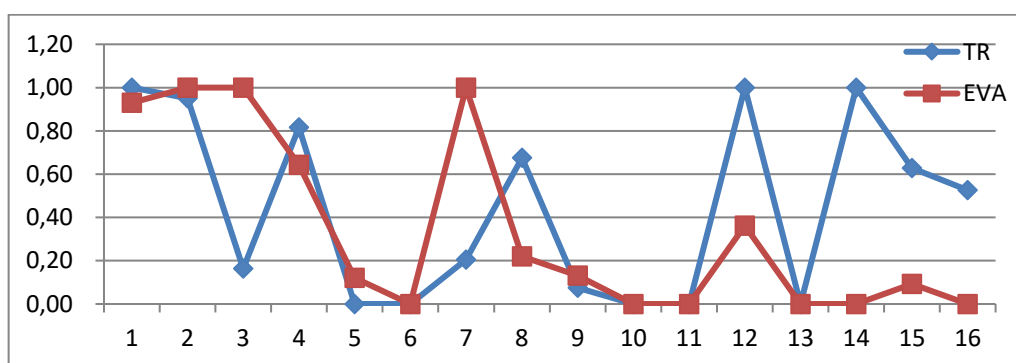


Gráfico 2: Desempenho da Empresa 1 pela Taxa de Retorno e EVA

Fonte: Elaboração Própria. (Valor Normalizado x Período)

Através do Gráfico 2 evidencia-se a existência de variação no desempenho da empresa, de acordo com as duas avaliações. Isso pode ser explicado devido ao fato de cada modelo de avaliação considerar fatores distintos, possibilitando conclusões diferentes com relação à situação financeira de uma mesma organização. Por isso, se torna pertinente a

utilização de um indicador combinado advindo da Análise Grey, que possibilitaria a avaliação da empresa de acordo com diferentes aspectos de uma forma conjunta.

Depois de calculados os resultados das empresas, pelas perspectivas da taxa de retorno e do EVA, realizou-se o cálculo do indicador combinado, apresentando uma nova classificação das empresas, também normalizada. O Gráfico 3 ilustra o desempenho da empresa 1 de acordo com o indicador combinado.

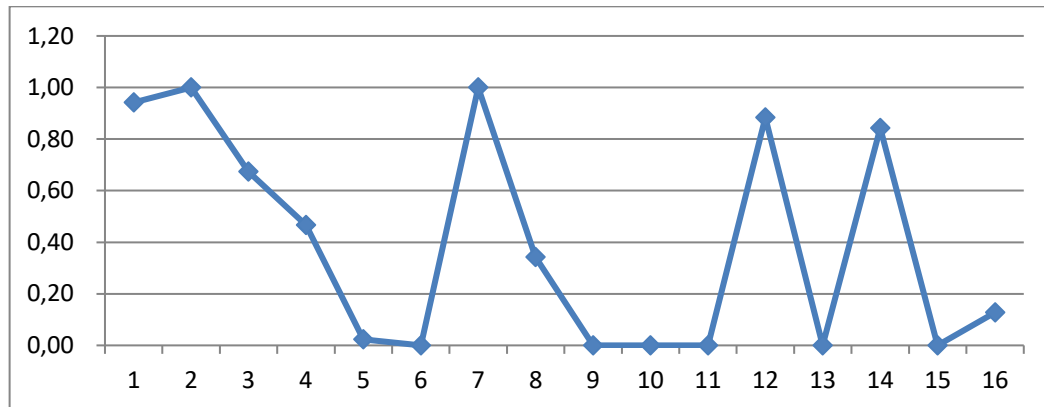


Gráfico 3: Desempenho da Empresa 1 pelo Indicador Combinado
 Fonte: Elaboração Própria. (Valor Normalizado x Período)

Por fim, é possível analisar o desempenho da empresa 1 de acordo com as três formas distintas de avaliação através do Gráfico 4. Apesar de haver variações entre os três modelos, é possível observar que o indicador obtido pela Análise Relacional Grey apresenta, na maioria dos períodos, uma posição intermediária entre os resultados obtidos pela avaliação da Taxa de Retorno e o EVA.

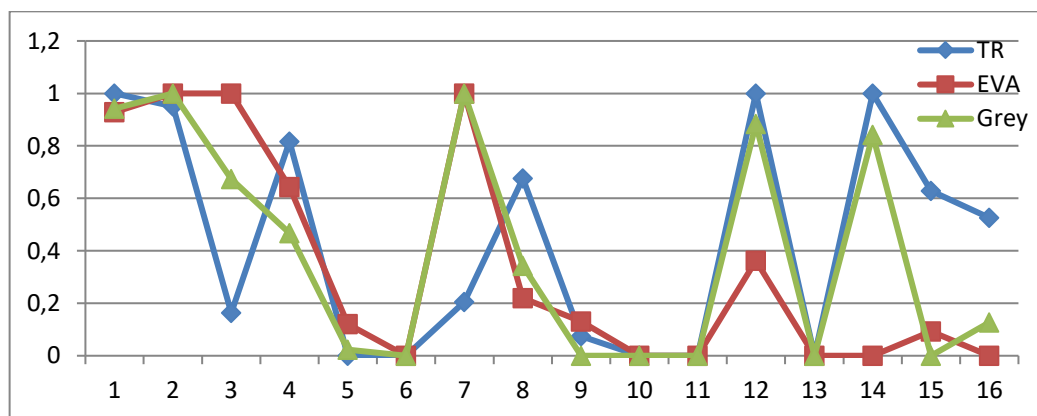


Gráfico 4: Desempenho da Empresa 1 pelos Três Indicadores
 Fonte: Elaboração Própria. (Valor Normalizado x Período)

5.2 Comparação entre os Métodos de Avaliação

Para testar a existência de diferenças significativas entre as médias aritméticas das três formas de avaliação, utilizou-se do teste paramétrico conhecido como ANOVA fator único,

usado para testar mais de dois grupos que possuam uma distribuição normal e variâncias iguais. Para a realização desse teste, foram propostas as seguintes hipóteses:

H_0 : A classificação entre os indicadores (Taxa de Retorno e Eva) apresenta igualdade com a produzida pelo indicador Grey.

H_1 : A classificação das empresas através dos indicadores (taxa de Retorno e Eva) apresenta-se diferente à produzida pelo Indicador Grey.

Pela natureza do problema de pesquisa e os fundamentos acerca dos métodos de avaliação de empresas, as hipóteses são formuladas para que a ordem seja a não-rejeição da igualdade entre os indicadores analisados, assim como o indicador Grey deve promover uma análise combinada sem criar distorções na posição das empresas. Neste sentido, o raciocínio para a interpretação das hipóteses concentra-se na igualdade das médias dos indicadores.

Os resultados da análise ANOVA são apresentados na Tabela 1. Percebe-se por meio da análise do *valor-P* que as empresas apresentam igualdade entre as médias após verificar que o *valor-P* observado foi de 0,812 - superior ao nível de significância determinado de 0,05.

Tabela 1: ANOVA dos Indicadores de Avaliação das Equipes do Jogo de Empresas

<i>Indicadores</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>		
Taxa de Retorno	16	7,04	0,44	0,18		
EVA	16	5,49	0,34	0,17		
Grey	16	6,30	0,39	0,18		
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	0,074	2	0,037	0,209	0,812	3,204
Dentro dos grupos	7,982	45	0,177			
Total	8,057	47				

Nível de significância = 0,05

Legenda:

SQ = Soma dos Quadrados

MQ = Média dos Quadrados (Variância)

gl = Graus de Liberdade

F = Estatística do Teste ANOVA

Valor-P = Significância Observada

Por meio da análise ANOVA foi possível verificar a não-rejeição à hipótese nula, o que supõe igualdade entre as médias. Assim, há indicação, corroborando com a teoria de que a Análise Relacional Grey (Wen, 2004; Garcia et al., 2005) possibilita a combinação dos dois indicadores, sem que esses percam suas características de avaliação.

Essa premissa possibilita que o novo indicador combinado seja utilizado como forma de avaliação de empresas, complementando a utilização separada dos indicadores da Taxa de Retorno e do EVA, caso a hipótese nula fosse rejeitada, sugerindo a diferença entre as médias. Desta forma, a indicação do uso da Análise Relacional Grey seria fragilizada e careceria de maiores estudos, tendo como resultado a utilização de distintas análises em separado para avaliação de empresas.

6. Considerações Finais

O presente trabalho teve como situação-problema a avaliação de empresas que combinasse dois métodos distintos já existentes e que, ainda assim, mantivesse as características de análise de cada um deles. Para isso, utilizou-se a Análise Relacional Grey, criando, assim, um indicador combinado que possibilitou uma análise mais aprofundada das equipes participantes de um jogo de empresas, onde foi levado em conta tanto a rentabilidade quanto a agregação de valor.

Quanto a seus objetivos, a pesquisa conseguiu alcançá-los ao combinar os dois métodos de avaliação e comprovar que o indicador combinado não apresentou diferenças estatísticas entre eles. Os objetivos específicos foram verificados por meio da articulação do referencial teórico, que possibilitou uma melhor compreensão sobre as formas de avaliação utilizadas e da análise dos resultados, que apresentou o resultado das empresas de acordo com os três métodos de avaliação, tanto de forma descritiva e, posteriormente, por meio da inferência estatística.

O estudo apresenta como contribuição para a área de finanças a proposta da utilização da Análise Relacional Grey, sugerido por Prazeres, Leal Jr e Garcia (2010), como uma alternativa para sua utilização nas áreas da Economia e Administração. Neste caso, como forma de avaliação de empresa. Para o estudo, optou-se por combinar a Taxa de Retorno com o EVA. Entretanto, pode ser possível utilizar diferentes indicadores, adequando-os para diferentes tipos de análise e objetivos. A pesquisa contribui, também, com um maior enriquecimento para os interessados em aprofundar seus conhecimentos sobre técnicas de avaliação de empresas, ferramentas estatísticas e a utilização de jogos de empresas como laboratórios de pesquisa.

A pesquisa apresentou algumas limitações que devem ser consideradas em conjunto com as considerações finais. Os métodos de avaliação foram utilizados em uma população com baixo número de observações, e realizou-se apenas um teste paramétrico com os valores normalizados das observações, não sendo utilizado nenhum tipo de teste não-paramétrico para testar a diferença entre as observações. Para essa pesquisa, também não foi utilizado na Análise Grey a ponderação dos pesos conhecida como a Máxima Entropia (Wen, 2004; Garcia et al., 2005). Cabe também destacar que as características do simulador usado para o estudo podem provocar efeitos econômicos abruptos, como crescimento ou recessão para que os estudantes possam vivenciar situações diversas, neste sentido a oscilação dos resultados podem impactar os indicadores financeiros que são usados no estudo.

Sugere-se como proposta para trabalhos futuros uma pesquisa que inclua mais observações, possibilitando assim, uma análise dos resultados mais aprofundada, tanto pela forma descritiva quanto pela inferência estatística. Acredita-se pertinente a utilização de outros testes estatísticos, como por exemplo, testes não-paramétricos, como forma de avaliar a efetividade do indicador combinado com relação aos já utilizados.

Sugere-se também a utilização da máxima entropia ao formular o indicador combinado, possibilitando uma ponderação de pesos para cada indicador, determinando assim diferentes níveis de importância.

Por fim, julga-se importante, estudos do indicador combinado em empresas reais, fazendo a transposição da pesquisa num laboratório de gestão para situações reais, avançando os estudos pré-campo em ciências sociais aplicadas, para uma ampla pesquisa de campo aos moldes de outras áreas do conhecimento como ciências exatas e engenharia, promovendo,

assim, a utilidade dos jogos de empresas como laboratórios de pesquisa (Keys & Wolfe, 1990, Sauaia, 2010; Barreiro, 2010; Sauaia & Oliveira, 2011).

Referências

- Assaf Neto A. (2006). *Finanças Corporativas e Valor*. 2a ed., São Paulo: Atlas.
- Barreiro J. H. L. C. D., Gonzalez-Benito J., & Canto J. G. (2010). The Use of Management Games in the Management Research Agenda. In. *Seminários em administração*, 13. São Paulo.
- Bessis, G. Shadow Manager: Manuel de l'utilisateur. (2014). Recuperado em 8 de dezembro de 2014, de: <http://www.bessis.com/sm/OnLineHelp/Manueldel'utilisateur.html>
- Creswell J. W. (2010). *Projeto de Pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto*. 3a ed., Porto Alegre: Artmed.
- Cunha M. F., Martins E., & Assf Neto A. (2012). A Finalidade da Avaliação de Empresas, no Brasil, Apresenta Viés?: Evidências empíricas sob o ponto de vista do desempenho econômico-financeiro. *Contabilidade Vista & Revista*, 23(3), 15-47.
- Damodaran, A. (2007). *Avaliação de Empresas*. 2a ed., São Paulo: Pearson Arantes Alvim.
- Denardin, A. A. (2004). A Importância do Custo de Oportunidade para a Avaliação de Empreendimentos Baseados na Criação de Valor Econômico (Economic Value Added–EVA). *ConTexto*, 4(6).
- Eder, C. F., Meneses, G., Fiterman, L., & Tinoco, M. A. C. (2004). Avaliação dos métodos da taxa interna de retorno modificada: uma aplicação prática. *Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Artigo)*, Porto Alegre.
- Famá, R. (2003). Avaliação de Empresas e Apuração de Havers em Processos Judiciais: Uma Análise Segundo a Teoria de Finanças. In: VI Semead - *Seminários em Administração*, São Paulo.
- Fitó-Bertrán, A., Hernández-Lara, A. B., & Serradell-López, E. (2014). The effect of competences on learning results an educational experience with a business simulator. *Computers in Human Behavior*.
- Garcia, P. D. A., Neves, J. S., Jacinto, C. M. C., & Droguett, E. A. L. (2005). Utilização de análise relacional grey no gerenciamento da cadeia logística. *XXVII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional*. Gramado, RS.
- Gil A. C. (2008). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 6a ed., São Paulo: Atlas.

Gitman, L. J. (2010). *Princípios de Administração Financeira Essencial*. 12a Ed., Porto Alegre: Bookman.

Keys, B., & Wolfe, J. (1990). The role of management games and simulations in education and research. *Journal of management*, 16(2), 307-336.

Lemes JR. A. B., Rigo C. M., & Cherobin A. P. M. S. *Administração financeira: princípios. Fundamentos e Práticas Brasileiras*. 3a ed., Rio de Janeiro Elsevier.

Lin, Y. L., & Tu, Y. Z. (2012). The values of college students in business simulation game: A means-end chain approach. *Computers & Education*, 58(4), 1160-1170.

Luís, C. A. C. (2012). *Avaliação da performance empresarial: as métricas tradicionais versus as métricas baseadas em valor* (Doctoral dissertation).

McLeod, P. L. (2013). Experiential learning in an undergraduate course in group communication and decision making. *Small Group Research*, 44(4), 360-380.

Mendes, M. D. L. D. M. (1997). O modelo GS-RH: uma integração de Jogos de Empresas para treinamento e desenvolvimento gerencial.

Müller, A. N., & Teló, A. R. (2017). Modelos de avaliação de empresas. *Revista da FAE*, 6(2).

Oliveira, M. A. (2009). *Implantando o Laboratório de Gestão: um programa integrado de educação gerencial e pesquisa em administração* (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).

Prazeres T. F., Leal JR. I. C., & Garcia P. A. A. (2010). Análise relacional grey e método de análise hierárquica: Um estudo comparativo aplicado ao caso de movimentação e armazenagem de material siderúrgico. In: Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, Resende/RJ.

Rocha, J. S. D., & Selig, P. M. (2001). Utilizando o indicador EVA Economic Value Added na gestão econômica de pequenas e médias empresas. In: IIV Simpósio de Engenharia de Produção Unesp. Bauru/SP.

Ross, S., Westerfield R. W., & Jaffe J. F. (2002). *Administração Financeira*. 2ed. São Paulo: Atlas.

Sauaia, A. C. A., & Oliveira, M. A. (2011). Decomposição do Desempenho Organizacional em um Jogo de Empresas. *Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios*, 4(1), 158-182.

Sauaia, A. C. A. (2010). *Laboratório de gestão: simulador organizacional, jogo de empresas e pesquisa aplicada*. Barueri-SP: Editora Manole.

Sauaia, A. C. A. (1995). *Satisfação e aprendizagem em jogos de empresas: contribuições para a educação gerencial* (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).

Stouten, H. et al. (2012). Learning from playing with microworlds in policy making: An experimental evaluation in fisheries management. *Computers in Human Behavior*, 28(2), 757-770. Recuperado em 26 de março de 2015, de: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2011.12.002>

Tao, Y. H., Yeh, C. R., & Chin, K. C. (2012). Effects of the heterogeneity of game complexity and user population in learning performance of business simulation games. *Computers & Education*, 59(4), 1350-1360.

Torquato, R. A. (2011). Avaliação Empresarial em uma Simulação Gerencial sob a Perspectiva da Análise Relacional Grey. (Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal Fluminense).

Wen, K. L. (2004). *Grey systems: modeling and prediction*. Yang's Scientific Research Institute.

Apêndice 1: Calculo do Indicador Grey (exemplo de uma Rodada)

	EVA	TR
1	-1108407,4	0,045662
2	8635748,3	0,04399
3	-2785047,6	0,066356
4	10027309,7	0,05689

	Dados Normalizados	
1	0,13086117	0,074778
2	0,89138912	0
3	0	1
4	1	0,576778

Matriz Diferenças	
0,869139	0,925222
0,108611	1
1	0
0	0,423222

Coeficientes Relacionais	
0,36519306	0,350822422
0,82154299	0,333333333
0,333333333	1
1	0,541581756

Empresa	Grey
1	0,358008
2	0,577438
3	0,666667
4	0,770791

Padrão	1	1
--------	---	---

Fonte: Elaboração própria.

Apêndice 2: Resultado das Empresas pelos três Indicadores

Empresas	1ª Rodada			2ª Rodada			3ª Rodada			4ª Rodada		
	TIR	EVA	Grey	TIR	EVA	Grey	TIR	EVA	Grey	TIR	EVA	Grey
1	1	0,929301	0,94164	0,951151	1	1	0,163106	1	0,674062	0,816183	0,642891	0,520665
2	0,822045	0,963907	0,781307	0,619843	0,552628	0,344916	1	0,801704	1	1	1	1,071527
3	0	0	0	1	0,76448	0,814193	0	0	0	0,450457	0	0,114973
4	0,97428	1	1	0	0	0	0,216998	0,104397	0,077488	0	0,186261	0,03798
Empresas	5ª Rodada			6ª Rodada			7ª Rodada			8ª Rodada		
	TIR	EVA	Grey	TIR	EVA	Grey	TIR	EVA	Grey	TIR	EVA	Grey
1	0	0,121179	0,023543	0	0	0	0,205041	0,999896	1	0,675984	0,219994	0,342739
2	0,354642	1	0,618709	0,191944	0,590886	0,199175	0,18339	1	0,883411	0,310343	0	0
3	1	0,364096	0,621629	0,246362	0,634131	0,23222	1	0	0,001869	0	1	0,815019
4	0,645326	0	0,202265	1	1	1	0	0,999951	0	1	0,424517	1
Empresas	9ª Rodada			10ª Rodada			11ª Rodada			12ª Rodada		
	TIR	EVA	Grey	TIR	EVA	Grey	TIR	EVA	Grey	TIR	EVA	Grey
1	0,074778	0,130861	0	0	0	0	0	0	0	1	0,362361	0,883373
2	0	0,891389	0,531588	0,182103	0,343323	0,142213	0,106473	1	0,723276	0,909405	0,78051	1
3	1	0	0,747751	1	0,771407	1	1	0,698219	1	0,153295	1	0,805384
4	0,576778	1	1	0,244157	1	0,71742	0,321253	0,7557	0,448599	0	0	0
Empresas	13ª Rodada			14ª Rodada			15ª Rodada			16ª Rodada		
	TIR	EVA	Grey	TIR	EVA	Grey	TIR	EVA	Grey	TIR	EVA	Grey
1	0	0	0	1	0	0,842037	0,628278	0,092979	0	0,525488	0	0,127283
2	0,073123	0,105728	0,031769	0,290772	1	1	0,836105	0	0,275884	0,836105	0,181498	0,343603
3	1	1	1	0	0,64709	0,026592	0	1	0,708234	0	0,050007	0
4	0,237502	0,398417	0,137449	0,51611	0,243345	0	1	0,499858	1	1	1	1

Fonte: Elaboração própria.