

CÁLCULO DA TAXA DE CRESCIMENTO SUSTENTÁVEL EM CONDIÇÕES DE INCERTEZA UTILIZANDO LÓGICA FUZZY

José Maria da Silva Brandão (USF)
jose.brandao@saofrancisco.edu.br



A valorização de uma empresa pode estar associada, entre outros fatores, ao seu crescimento. Tal crescimento, se descontrolado, pode levar a empresa a problemas futuros como liquidação de parte do ativo ou comprometimento do capital de giro. Para tanto, utiliza-se a Taxa de Crescimento Sustentável (TCS) como parâmetro limitante do crescimento, ou seja, determina quanto a empresa pode crescer, num determinado período, sem complicações decorrentes desse crescimento. Porém a previsão da TCS está associada a incertezas inerentes a situações futuras. O presente trabalho busca o cálculo da TCS em condições de incertezas associadas a datas futuras através da lógica fuzzy.

Palavras-chaves: Taxa de Crescimento Sustentável, TCS, Fuzzy.

1. Introdução

Nos estudos da área econômica, em muitos casos não se tem certeza dos valores de investimento, de retorno, das taxas de juros, do volume de vendas e, até mesmo, da vida do investimento, dentre outros. Tais fatores afetam o resultado de análises em diversos níveis, ou seja, existem diferentes respostas para as diferentes variáveis de entrada. Como há incerteza em relação a estes dados de entrada, obtêm-se respostas divergentes para variáveis de entrada diferentes. Faz-se, desta forma, necessária a consideração da incerteza das variáveis de entrada na análise do crescimento sustentável de empresas. Esta incerteza pode ser incorporada através da teoria dos conjuntos *fuzzy* ou lógica *fuzzy*.

Os conjuntos difusos ou conjuntos *fuzzy* foram propostos pelo professor Lotfi Zadeh (1965) e, partindo de uma base puramente teórica, eles invadiram o mundo industrial com diversas aplicações práticas. Sua utilização não está sujeita apenas ao meio industrial, sendo possível aplicá-los em análises financeiras sujeitas a incertezas, em geral, entre outras áreas.

Freqüentemente as análises econômicas vêm acompanhadas da experiência dos especialistas para as possíveis faixas de variação dos argumentos de entrada dos problemas considerados. Tais faixas são expressas por termos como “ao redor de”, “aproximadamente”, “muito alto”, que são termos inexatos, que imprimem incerteza às variáveis, a chamada incerteza léxica.

Freqüentemente, propõe-se a consideração das incertezas através de métodos probabilísticos. Isto é questionável, uma vez que se está supondo que se pode comparar incerteza com aleatoriedade (Bellman e Zadeh, 1970, apud Chiu e Park, 1994). Muitos pesquisadores questionam a lógica *fuzzy* devido à sua característica de “subjetividade”, porém, deve-se realçar que a incerteza léxica não pode ser tratada de forma estatística, a natureza léxica da incerteza foge ao escopo da teoria da probabilidade (Sanchez, 2004). Ao invés de serem vistos como divergentes, os conceitos podem ser utilizados de maneira complementar (Pedrycz e Gomide, 1998).

Apesar da aplicabilidade prática da lógica *fuzzy*, no Brasil há carência de seu emprego por parte das empresas, muito freqüentemente por desconhecimento do método.

2. Objetivo

O objetivo principal do presente trabalho é apresentar uma proposta para o cálculo da Taxa de Crescimento Sustentável - TCS em condições de incertezas associadas a datas futuras através da lógica *fuzzy*. Tal desenvolvimento é baseado na necessidade de se considerar as possíveis variações futuras dos parâmetros de entrada na análise do crescimento anual de uma determinada empresa.

A necessidade de se considerar a variabilidade dos parâmetros de entrada na análise do crescimento sustentável é um fato, uma vez que não se conhecem, de antemão, os valores exatos que os parâmetros financeiros assumirão no futuro, por vezes nem mesmo as taxas de mercado nem o valor real dos dividendos distribuídos.

É necessário avaliar se a utilização de números *fuzzy*, no caso triangular, para aproximação de resultados, não leva a distorções significativas, uma vez que uma TCS *fuzzy* distorcida poderia levar a decisões equivocadas sobre investimentos futuros.

Apesar de haver alguns trabalhos relevantes já realizados sobre o tema, pode-se afirmar que a literatura sobre o assunto é escassa, porém há necessidade de que esta se desenvolva, dada a aplicabilidade da teoria.

3. Metodologia de Pesquisa

Na pesquisa em questão, a importância da exploração e descrição dos métodos se sobrepõe à do objeto de pesquisa. A abordagem, no caso, sendo quantitativa, destaca a evidência de relações causais, operacionalização de conceitos e conclusões que, conforme o enfoque, podem ser generalizadas. O conceito de pesquisa descritiva também se aplica ao caso, pois esta tem como objetivo a descrição de características de determinado processo estudado, ou o estabelecimento de relações entre variáveis.

O método de pesquisa adotado é, portanto, a Pesquisa Experimental, pois segundo (Bryman, 1995), de um modo geral, além de se adequar ao caso em questão, o experimento representa o melhor exemplo de pesquisa científica.

Metodologia	
Abordagem	Quantitativa
Tipo de Pesquisa	Descritiva (Exploratória)
Método de Pesquisa	Experimentação

Figura 1 – Metodologia da Pesquisa

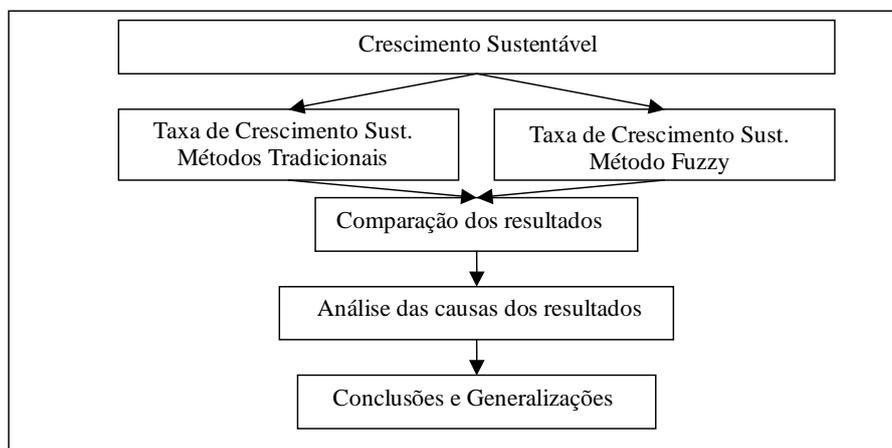


Figura 2 – Etapas da Pesquisa

4. O Crescimento Sustentável

Na realidade quase todas as empresas procuram crescer. Para se identificar as necessidades e soluções de financiamento, a empresa deve conseqüentemente planejar o processo de crescimento estratégico muito antes do seu início efetivo.

Um bom plano de crescimento capta a visão de expansão da empresa. Dirige-se ao produto e às intenções que a empresa persegue, o porte que espera conseguir num determinado período,

e, ainda mais importante, o *know-how* e as estruturas organizacionais que suportarão a expansão ou a diversificação (KROGH E CUSUMANO, 2001).

Esse crescimento em condições incertas é analisado pela Lógica *Fuzzy*, com base em balanços anteriores, para a obtenção das taxas de crescimento suportadas pela empresa.

4.1. Estratégias do Crescimento sustentável

- Estratégia de Crescimento - pela curva de experiência (maior rentabilidade do investimento) ou por vantagens comparativas (nichos).
- Estratégia de Carteira – diversificação de produtos com base nas fases do ciclo de vida (para o equilíbrio de ML prazo convém ter produtos em diferentes fases do ciclo de vida).
- Estratégia Financeira - financiar o crescimento com os meios gerados ou por aumento de capital social, empréstimos e/ou redução de dividendos.

Como financiar o Crescimento Sustentável?

- Aumento de capital social.
- Aumento de empréstimos.
- Redução da distribuição de lucros.
- Qualquer combinação das anteriores.
- Pode-se ainda limitar o crescimento aos recursos financeiros gerados internamente.

(Fonte: João Cantiga Esteves / Eduardo Couto) 2003 - 2004 - ISEG - Instituto Superior de Economia e Gestão.

4.2. Estratégias de crescimento sistemático

Na realidade quase todas as empresas procuram crescer. Isto é especialmente verdadeiro para as empresas que estão ainda numa fase inicial de seu desenvolvimento empresarial. Porém, para muitas empresas o crescimento é a parte de uma progressão caótica, que as incomoda ou mesmo as dirige para fora do negócio. Para se poderem identificar as necessidades e soluções de financiamento, as empresas devem conseqüentemente planejar o processo de crescimento estratégico muito antes do seu início.

“Um bom plano de crescimento capta a visão de expansão da empresa. Dirige-se ao produto e às combinações de mercado das intenções que a empresa persegue, o tamanho que espera conseguir num determinado período de tempo, e, ainda mais importante, o *know-how* e as estruturas organizacionais que suportarão a expansão ou a diversificação” (Krogh /Cusumano, 2001). Este plano estratégico tem sido utilizado para derivar os objetivos financeiros e planejar a estratégia de financiamento. De acordo com Krogh e Cusumano (2001), existem três estratégias de crescimento sistemático diferentes, que podem ser executadas (sobrepondo ligeiramente) seqüencialmente sobre a vida de empresas com sucesso.

4.2.1. Crescimento por “*Scaling*”

Scaling é a menos sofisticada da estratégia de crescimento. É executada expandindo as atividades das empresas em torno das tecnologias do negócio de base e das ofertas já existentes, linhas de produtos e reforço do esforço de marketing através de canais de distribuição existentes. Ao perseguir uma estratégia de *scaling*, as empresas devem investir agressivamente. Muitas vezes o *payoff* destes investimentos será muito retardado no tempo.

4.2.2. Crescimento por “Duplication”

A estratégia de duplicação é construída no específico objetivo da expansão geográfica. Quando se implanta uma estratégia de duplicação, existe uma troca (*trade-off*) entre a padronização (isto é a utilização de idênticos processos e produtos na posição nova como na origem) e a localização (isto é adaptando as necessidades locais dos consumidores). Em termos das necessidades de financiamento, a execução de uma estratégia de crescimento por duplicação significa uma descontinuidade no objetivo da função financeira da empresa. Conseqüentemente o financiamento deve ser especificamente projetado para lidar com o momento de se mover de uma posição para outras posições. Para além da necessidade substancial de financiamento do crescimento, são necessários os instrumentos financeiros de gestão do risco operacional e cambial.

4.2.3. Crescimento por “Granulation”

A estratégia de crescimento por granulação é apresentada aqui apenas por uma questão de complementaridade. Devido às suas exigências de recursos encontram-se na maior parte em empresas mais velhas, grandes e apresenta-se certamente inútil para as *start-up* e para firmas no seu primeiro estágio de expansão. O “*granulation*” é uma aproximação tranqüila de trabalho ainda quando as estratégias de *Scaling e duplicating* não são nunca mais praticáveis. Este poderia ser o caso quando existam demasiadas entradas de preços baixos no mercado (competição imitadora), a tecnologia do produto esteja já envelhecida, ou todas as posições possíveis tenham sido já integradas numa estratégia de duplicação.

Tabela 1 - Dados da Empresa

Balanco Patrimonial			
Ativo		Passivo	
Ativo Circulante	R\$ 7.702.956,00	Passivo Circulante	R\$ 14.461.950,00
Disponibilidades	R\$ 1.218.865,00	Fornecedores	R\$ 3.314.621,00
Aplicações Financeiras	R\$ 927.224,00	Empréstimos e Financiamentos	R\$ 5.092.537,00
Contas a Receber	R\$ 2.619.577,00	Obrigações Sociais e Tributárias	R\$ 3.293.361,00
Estoques	R\$ 1.229.825,00	Provisão para Contingências Trabalhistas	R\$ 399.133,00
Outros Créditos	R\$ 464.758,00	Provisão para Imposto de Renda	R\$ 1.194.658,00
Disponibilidades do exercício seguinte	R\$ 1.242.707,00	Outras Contas a Pagar	R\$ 1.167.640,00
		Passivo Exigível a Longo Prazo	R\$ 9.429.065,00
Realizável a Longo Prazo	R\$ 2.397.868,00	Convênios Funcionários	R\$ 1.004.197,00
Depósitos Compulsórios	R\$ 287.813,00	Obrigações Tributárias	R\$ 4.673.848,00
Contas a Receber	R\$ 1.279.658,00	Empréstimos e Financiamentos	R\$ 3.751.020,00
Multas - Juros a Apropriar	R\$ 830.397,00		
		Patrimônio Líquido	R\$ 12.440.650,00
Permanente	R\$ 26.230.841,00	Lucros Acumulados	R\$ 1.930.114,00
Investimento	R\$ 54.445,00	Reservas de Capital	R\$ 480.713,00
Imobilizado	R\$ 25.074.599,00	Reservas de reavaliação	R\$ 9.453.792,00
Diferido	R\$ 1.101.797,00	Ajustes de exercícios anteriores	(R\$ 563.312,00)
		Lucro do Exercício	R\$ 1.139.343,00

Total do Ativo	R\$ 36.331.665,00	Total do Passivo	R\$ 36.331.665,00
----------------	--------------------------	------------------	--------------------------

DRE	
Receita Operacional Bruta	R\$ 44.416.562,00
Receita de Vendas de Produto	R\$ 803.247,00
Receita de Prestação de Serviços	
- Atividade na área de Educação	R\$ 448.141,00
- Atividade na área de Saúde	R\$ 42.936.480,00
- Atividade na área de Assistência Social	R\$ 37.271,00
- Outros Serviços Prestados	R\$ 191.423,00
Deduções da Receita	-R\$ 1.271.531,00
Deduções sobre Venda de Produtos e Serviços Prestados	-R\$ 1.271.531,00
Receita Operacional Líquida	R\$ 43.145.031,00
Custos Operacionais	-R\$ 34.654.246,00
Custo dos Produtos Vendidos	-R\$ 844.589,00
Custo dos Serviços Prestados	
- Atividades na área de Educação	-R\$ 479.840,00
- Atividades na área de Saúde	-R\$ 32.947.725,00
- Atividades na área de Assistência Social	-R\$ 188.727,00
- Atividades com outros Serviços Prestados	-R\$ 193.365,00
Lucro Operacional Bruto	R\$ 8.490.785,00
Despesas Operacionais	-R\$ 6.061.588,00
Despesa com o Pessoal Administrativo	-R\$ 1.810.353,00
Despesas Administrativas e Comerciais	-R\$ 1.613.615,00
Honorários da Administração	-R\$ 377.100,00
Confins Sobre receita Operacional	-R\$ 1.241.973,00
ISS	-R\$ 912.036,00
Contribuição Social	-R\$ 106.511,00
Resultado Financeiro Líquido	R\$ 2.429.197,00
Despesas Financeiras	-R\$ 527.976,00
Receitas Financeiras	R\$ 432.780,00
Lucro / Prejuízo Operacional Líquido	R\$ 2.334.001,00
Provisão para Imposto de Renda	-R\$ 1.194.658,00
Lucro Líquido	R\$ 1.139.343,00

4.3. Taxa de Crescimento Sustentável

Taxa máxima de crescimento possível para uma empresa que mantém um índice de endividamento geral constante e não emite novas ações.

A taxa de crescimento sustentável é a taxa máxima de crescimento que uma empresa pode alcançar sem financiamento externo de capital próprio e mantendo o quociente capital próprio/ capital de terceiros constante. A Taxa de Crescimento Sustentável é a taxa máxima de crescimento potencial sem alteração da estrutura financeira (análise quantitativa), i.e. sem grandes alterações nos números de endividamento.

Ela mostra se a empresa consegue sustentar o seu crescimento sem alteração nas condições atuais de gestão operacional e financeira

O crescimento deve realizar-se a partir da área operacional e não das áreas financeira, extraordinária e fiscal. São meios dependentes das decisões de terceiros: bancos, governo, obrigacionistas, etc. (João Cantiga Esteves / Eduardo Couto) – 2003 – 2004 - ISEG - Instituto Superior de Economia e Gestão.

A taxa de crescimento sustentável ilustra a relação entre as principais áreas de preocupação da empresa, as áreas que requerem grande preocupação podemos dizer que são quatro:

- Eficiência Operacional que pode ser medida por sua margem de lucro;
- Eficiência na utilização dos ativos que pode ser medida pelo giro do ativo total;
- Política de Financiamento que pode ser medida pelo quociente (Capital de Terceiros/ Capital Próprio).
- Política de Dividendos que pode ser medida pelo índice de retenção. Para fazer com que as vendas da empresa tenham uma taxa maior do que taxa de crescimento sustentável, a empresa deve fazer com que aumente sua margem de lucro, sua alavancagem financeira, o giro do ativo total ou emitir novas ações. Para calcular a taxa de crescimento sustentável é necessário utilizar a equação 1:

$$\text{Taxa de Crescimento Sustentável} = \frac{ROExb}{1 - ROExb} \quad (1)$$

Onde:

ROE é a Taxa de retorno dos ativos= Lucro líquido/ Ativo total;

B é a taxa de retenção de lucro= Adição a lucro retido/ Lucro líquido.

4.4. Cálculo da Taxa de Crescimento Sustentável

$$ROE = \frac{1.139.343}{36.331.365}$$

$$ROE = 0,03$$

$$b = \frac{1.930.114}{1.139.343}$$

$$b = 1,69$$

$$\text{Taxa de Crescimento Sustentável} = \frac{0,03 \times 1,69}{1 - 0,03 \times 1,69}$$

$$\text{Taxa de Crescimento Sustentável} = 0,05$$

4.5. Crescimento Real x Crescimento Sustentável

Se o crescimento sustentável for menor do que o crescimento real por um período prolongado, a empresa não pode sustentar a sua atividade sem "financiar" esse crescimento. De uma maneira ou de outra necessita de abrir caminho ao aumento dos lucros na empresa, quer incrementando a margem de lucro líquido ou aumentando o seu desempenho, ou pela "reserva" das fontes de risco, tais como o aumento do nível de endividamento, (TCS < CR).

Quando o crescimento sustentável é maior do que o crescimento real, a empresa tem um potencial de engrenagem para cima. Se cair consistentemente abaixo do crescimento sustentável, então está a passar por cima dos retornos para os acionistas, (TCS > CR).

5. Conceitos Fundamentais da Teoria Fuzzy

5.1 Os números *fuzzy*

Os números *fuzzy* são um subconjunto do conjunto dos números reais, representando valores incertos. Todos os números *fuzzy* estão relacionados a graus de pertinência que expressam o quanto é verdadeiro dizer se algo pertence ou não a um determinado conjunto (Sanches, 2004). Considere-se o conjunto dos investimentos elevados, definido como o conjunto de todos os investimentos acima de R\$ 500.000,00. As fronteiras do conjunto estão, com certeza, muito bem definidas. Porém, ao se deparar com um investimento de, por exemplo, R\$ 496.500,00, haveria possibilidade de estar classificando o investimento como baixo, sendo que a diferença é de apenas 0,7% abaixo do limite estabelecido. Se houvesse uma tolerância para o que é considerado "investimento alto", avaliações deste tipo poderiam ser menos equivocadas. A incerteza associada aos números *fuzzy* é a chamada incerteza léxica, associada a vocábulos de intensidade e que possibilita integrar aos cálculos matemáticos a maneira humana de pensar em limites e em intensidades.

5.2 Forma geral dos números *fuzzy*

O número *fuzzy* é representado em sua forma geral como na figura 3.

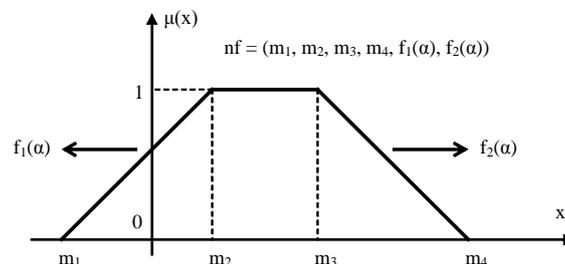


Figura 3 – Forma Geral dos Números Fuzzy

No eixo horizontal estão todas as possibilidades dos valores do número *fuzzy*. No eixo vertical têm-se os graus de pertinência $\mu(x)$ associados a cada valor de x .

As funções $f_1(\alpha)$ e $f_2(\alpha)$ podem ser quaisquer, desde que respeitadas as condições de f_1 ser monotonamente crescente e f_2 ser monotonamente decrescente. O domínio destas funções é

que coincide com o eixo $\mu(x)$, ou seja, f_1 e f_2 são funções do tipo $x = f(y)$ por questões de adequação às regras de cálculos *fuzzy* como será visto adiante.

5.3 Números *fuzzy* trapezoidais

Caso as funções f_1 e f_2 sejam lineares e se $m_2 \neq m_3$, então se tem um número *fuzzy* trapezoidal.

5.4 Números *fuzzy* triangulares

Caso as funções f_1 e f_2 sejam lineares e se $m_2 = m_3$, então se tem um número *fuzzy* triangular, conforme a Figura 4.

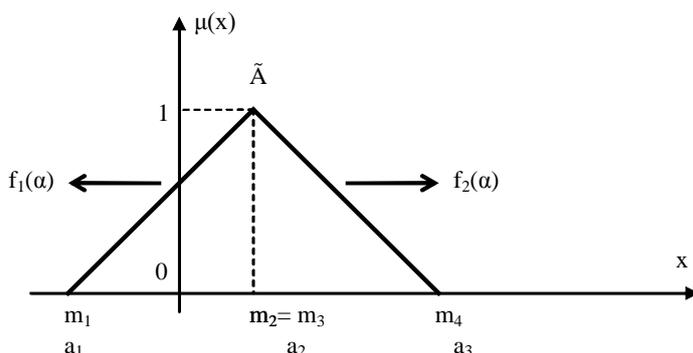


Figura 4 - Forma Geral dos Números *Fuzzy* Triangulares

O número *fuzzy* triangular é a representação mais simples do conceito de número *fuzzy* ou difuso e, por esta razão, será adotado no presente trabalho como representação *fuzzy*. Como $m_2 = m_3$, diz-se que o número *fuzzy* triangular possui somente os parâmetros a_1 , a_2 e a_3 .

5.5 Representação por α cuts

Para o presente trabalho, torna-se especialmente interessante a representação por *cuts*, $\tilde{A} = (A_L(\alpha), A_R(\alpha)) = (a_1 + (a_2 - a_1) \cdot \alpha, a_3 - (a_3 - a_2) \cdot \alpha)$ $\mu(x) = \alpha$ e as funções esquerda e direita estariam na forma $x = f(y)$.

Esta representação considera o número *fuzzy* como sendo um elemento dividido em lado esquerdo $A_L(\alpha)$ e lado direito $A_R(\alpha)$, sendo que as funções $A_L(\alpha)$ e $A_R(\alpha)$ são lineares.

5.6 Representação por pontos

Caso A seja um número *fuzzy* triangular, pode-se representá-lo simplesmente por $A = (a_1, a_2, a_3)$. A representação gráfica por número *fuzzy* triangular do investimento do exemplo do item 4.1, considerando-se uma variação permissível de -R\$ 515.000,00a, -R\$ 490.000,00 seria, conforme se observa na figura 5:

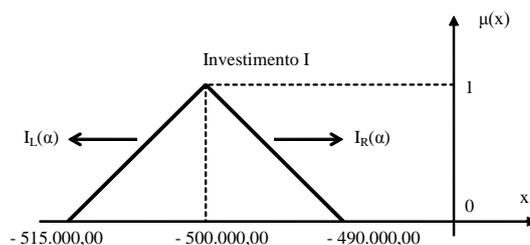


Figura 5

A representação por α cuts do investimento acima seria:

$$I = (I_L(\alpha), I_R(\alpha)) = (-515.000,00 + 15.000,00 \cdot \alpha, -490.000,00 - 10.000,00 \cdot \alpha) \quad (2)$$

Representação por pontos:

$$I = (-515.000,00, -500.000,00, -490.000,00) \quad (3)$$

5.7 Operações com números fuzzy

Sejam:

$$A = [A_L(\alpha), A_R(\alpha)] = [a_1 + (a_2 - a_1) \cdot \alpha, a_3 + (a_2 - a_3) \cdot \alpha], \quad \alpha \in [0,1] \quad (4)$$

$$B = [B_L(\alpha), B_R(\alpha)] = [b_1 + (b_2 - b_1) \cdot \alpha, b_3 + (b_2 - b_3) \cdot \alpha], \quad \alpha \in [0,1] \quad (5)$$

5.7.1 A Adição fuzzy (+)

Para todos os possíveis valores de dois números fuzzy "A" e "B":

$$A (+) B = [A_L(\alpha) + B_L(\alpha), A_R(\alpha) + B_R(\alpha)] \quad (6)$$

Considere-se a soma dos números fuzzy (1,2,4) e (2,5,7). Tem-se:

$$A = (1 + \alpha, 4 - 2\alpha) \quad \text{e} \quad B = (2 + 3\alpha, 7 - 2\alpha) \quad (7)$$

$$A (+) B = (3 + 4\alpha, 11 - 4\alpha) \quad (8)$$

Para $\alpha = 0$: $A (+) B = (3, 11)$

Para $\alpha = 1$: $A (+) B = (7, 7)$

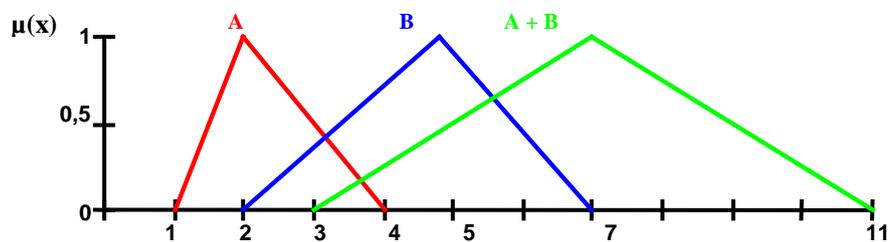


Figura 6 – Adição Fuzzy.

5.7.2 A subtração fuzzy (-)

Para todos os possíveis valores de dois números fuzzy "A" e "B":

$$A (-) B = [A_L(\alpha) - B_R(\alpha), A_R(\alpha) - B_L(\alpha)] \quad (9)$$

Considere-se a subtração dos números fuzzy (1,2,4) e (2,5,7). Tem-se:

$$A = (1 + \alpha, 4 - 2\alpha) \quad \text{e} \quad B = (2 + 3\alpha, 7 - 2\alpha) \quad (10)$$

$$A (-) B = (-6 + 3\alpha, 2 - 5\alpha)$$

Para $\alpha = 0$: $A (-) B = (-6, 2)$

Para $\alpha = 1$: $A (-) B = (-3, -3)$

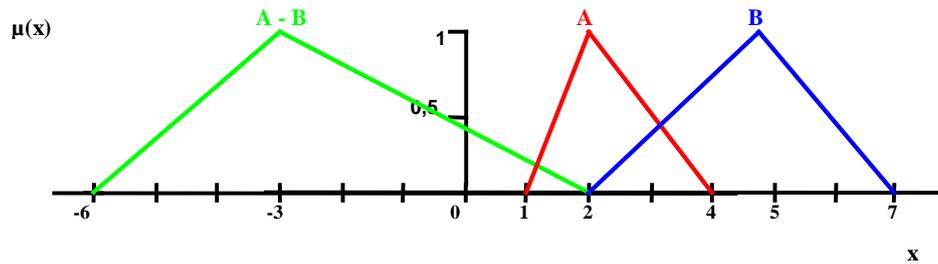


Figura 7 – Subtração Fuzzy

5.7.3 A multiplicação fuzzy (x)

Para todos os possíveis valores de dois números *fuzzy* “A” e “B”:

$$A(x) \cdot B = [A_R(\alpha) \times B_R(\alpha), A_L(\alpha) \times B_L(\alpha)] \quad (11)$$

Considere-se a multiplicação dos números *fuzzy* (1,2,4) e (2,5,7). Tem-se:

$$A = (1+\alpha, 4-2\alpha) \text{ e } B = (2+3\alpha, 7-2\alpha)$$

$$A(x) \cdot B = (2+5\alpha+3\alpha^2, 28-22\alpha+4\alpha^2) \quad (12)$$

Para $\alpha = 0$: $A(x) \cdot B = (2, 28)$

Para $\alpha = 1$: $A(x) \cdot B = (10, 10)$

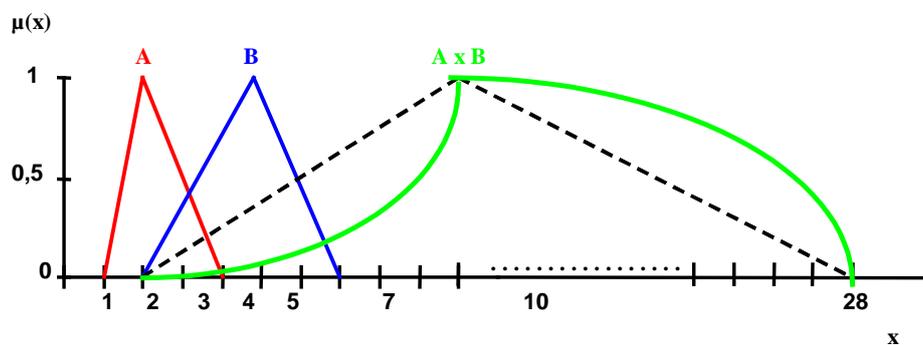


Figura 8 – Multiplicação Fuzzy

5.7.4 A divisão fuzzy (x)

Para todos os possíveis valores de dois números *fuzzy* “A” e “B” ambos positivos ou ambos negativos:

$$A(/) B = [A_L(\alpha) / B_R(\alpha), A_R(\alpha) / B_L(\alpha)] \quad (13)$$

Para o caso em que $A < 0$ e $B > 0$ (ou $A > 0$ e $B < 0$)

$$A(/) B = [A_L(\alpha) / B_L(\alpha), A_R(\alpha) / B_R(\alpha)] \quad (14)$$

Considere-se a divisão dos números *fuzzy* (1,2,4) e (2,5,7). Tem-se:

$$A = (1+\alpha, 4-2\alpha) \text{ e } B = (2+3\alpha, 7-2\alpha)$$

$$A(/) B = ((1+\alpha)/(7-2\alpha), (4-2\alpha)/(2+3\alpha)) \quad (15)$$

Para $\alpha = 0$: $A(/) B = (0,14; 2)$

Para $\alpha = 1$: $A (/) B = (0,4; 0,4)$

6. A Taxa de Crescimento Sustentável Fuzzy

$$\text{Taxa de Crescimento Sustentável Fuzzy} = \frac{(0,027;0,03;0,033) \times (1,521;1,69;1,859)}{(1;1;1) - (0,027;0,03;0,033) \times (1,521;1,69;1,859)}$$

$$\text{Taxa de Crescimento Sustentável Fuzzy} = \frac{(0,041067;0,0507;0,061347)}{(1;1;1) - (0,041067;0,0507;0,061347)}$$

$$\text{Taxa de Crescimento Sustentável Fuzzy} = \frac{(0,041067;0,0507;0,061347)}{(0,938653;0,9423;0,958933)}$$

$$\text{Taxa de Crescimento Sustentável Fuzzy} = (0,04283;0,05341;0,06536)$$

7. Conclusão

Após uma breve análise, pode-se concluir que para variações de +/- 10% nos dados de entrada, ou seja, no ROE e na Adição a Lucros Retidos, a Taxa de Crescimento Sustentável pode assumir um valor mínimo de 0,04283, um valor esperado de 0,05341 e um valor máximo de 0,06536. Convém destacar também a diferença entre o conceito de lucro líquido brasileiro e o internacional, o lucro líquido brasileiro exclui os dividendos pagos enquanto o internacional não o faz.

De forma geral, o trabalho apresentou uma opção, não usual de análise do crescimento sustentável, ampliando os horizontes para análises semelhantes. Apesar de algumas conclusões parecerem triviais, e o método exigir recursos específicos, este é apenas um primeiro passo no desenvolvimento técnicas dessa natureza. Com o surgimento de novos estudos e aprimoramento da técnica, muitas outras conclusões e observações poderão ser apresentadas e muitas aplicações poderão advir desta.

Referências Bibliográficas

Bellman, R.E. & Zadeh, L.A. *Decision-making in a Fuzzy Environment*, *Management Science*, vol. 17, No. 4, (1970), pp. 141-164.

Braga, R. *Fundamentos e técnicas de administração financeira*. São Paulo: Atlas, 1995.

Bryman, A. *Research Methods and Organization Studies*, 1995.

Chiu, C. Y. & Park, C. S. *Fuzzy cash flow analysis using present worth criterion*; *The Engineering Economist*, volume 39, no 2 (113 – 137), 1994.

Cusumano, M. A. & Von Krogh, G. *Managing fat growth*, *Mit Sloan Management Review*, Winter, págs. 53 a 61, Cambridge, 2001.

Esteves, J. C. & Couto, E. *Gestão Financeira, Objetivo de Análise da Rendibilidade*. ISEG – Instituto Superior de Economia e Gestão (2003/2004).

Karsak, E.; Ertugrul & Tolga E. *Fuzzy Multi-Criteria Decision-Making Procedure for Evaluating Advanced Manufacturing System Investments*, *J. Production Economics* 69 (2001) 49-64.

Montevecchi, J. A. *Contribuição para Identificação de Similaridades entre peças – Abordagem Baseada na Lógica Fuzzy em Sistemas de Apoio Computadorizados*, Tese de Doutorado – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (1995).

Pedrycz, W. & Gomide, F. *An Introduction to Fuzzy Sets - Analysis and Design.* Massachusetts Institute of Technology, 1998.

Ross, S. A.; Westerfield, R.W. & JAFFE, J. F. *Administração financeira: corporate finance.* Sao Paulo: Atlas. 698 p.

Ross, S. A.; Westerfield, R. W. & Jordan, B. D. *Princípios de Administração Financeira.* Segunda Edição – Ed. Atlas, 2002.

Sanches, A. *Avaliação Econômica de Projetos de Investimento em Condições de Incerteza Utilizando Números Triangulares Fuzzy - Uma Aplicação na Área de Mineração,* Dissertação de Mestrado, UNIFEI, 2004.

Zadeh, L. A. *Fuzzy Sets, Information & Control* 8, pág. 338-353, 1965.