

## Reconciling the net present value annualized and the additional return on investment: an example of agribusiness

Reception of originals: 04/17/2017  
Release for publication: 06/02/2018

### Carlos Henrique Rocha

PhD, University of Liverpool (UK)

Instituição: Universidade de Brasília, UnB

Endereço: Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia de Produção  
Campus Darcy Ribeiro, Brasília-DF, CEP 70910-900

E-mail: [chrocha@unb.br](mailto:chrocha@unb.br)

### Paulo Augusto P. de Britto

PhD, University of Illinois at Urbana-Champaign (USA)

Instituição: Universidade de Brasília, UnB

Endereço: Faculdade de Administração, Economia e Contabilidade, Departamento de  
Ciências Contábeis e Atuariais

Campus Darcy Ribeiro, Brasília-DF, CEP 70910-900

E-mail: [pbritto@unb.br](mailto:pbritto@unb.br)

### Abstract

Annualized net present value (VPLa) and additional return on investment (ROIA) indicators measure the economic-financial performance of investment projects. In terms of their application, both indicators are equivalent. The first indicator shows how much the project generates in cash value periodically and the second in percentage. However, the additional return on investment in the way that has been ascertained in the applied literature holds no equivalence with the VPLa. That is, the ROIA formula commonly found in the literature, when applied to the data of a project, does not generate an equivalent value to the VPLa. This can lead to conflicting decisions when analyzing a project, or evaluating a company. This paper presents a formulation that reconciles these two indicators of investment projects, demonstrates that the annualized net present value is similar to the economic value added (EVA®), a measure of corporate economic and financial performance, and it is shown that the additional return on investment is calculated in the same way that you calculate real and financial asset returns. Finally, the article takes an example of agribusiness to show that ROIA has been calculated in the wrong way, that is, in disagreement with the VPLa.

**Keywords:** Annualized net present value of investment projects. Additional return on investment. Economic value added. EVA®.

### 1. Introdução

A apuração de custos remonta à história da humanidade. Há registros de que em 1202 d.C. surgiu o chamado *livro-caixa*, no qual se registravam os recebimentos e pagamentos em

dinheiro. Nos idos do século XIII surgiu também a *conta capital*, similar à atual, recebendo os apontamentos dos recursos investidos no negócio pelos proprietários (Viana, 2005).

No início do século XIV já era comum a apuração de custos nas atividades industriais e comerciais necessários ao cálculo do resultado líquido, ou lucro. A apuração de custos servia, portanto, para se verificar se o objetivo de valor das vendas superior ao valor pago aos fornecedores de matéria prima e mão de obra contratada era, ou não, atingido. Nesse caso, o lucro consiste em um conceito contábil *ex post*, baseado em fatos históricos, em transações passadas.

Com o desenvolvimento da teoria econômica, percebeu-se que a geração de riqueza por uma empresa ia além do conceito tradicional de lucro contábil, da diferença entre receita de venda e despesas com insumos. A geração de riqueza seria configurada se o ganho da empresa fosse superior ao seu custo da dívida com terceiros e de oportunidade do capital de proprietários da empresa. Este conceito foi materializado na teoria marginalista da firma. Quando uma firma entra em um negócio, ela o faz na esperança de obter um retorno sobre o investimento. Dessa forma, uma firma obtém retorno normal se todos os custos explícitos e implícitos estão sendo servidos. Um dos custos implícitos é o retorno que os proprietários da firma poderiam obter se o capital fosse empregado em outro negócio de risco semelhante. Enfim, para os economistas, se o lucro da firma for positivo, ela está criando riqueza, pois proporciona aos seus proprietários retorno superior ao retorno alternativo. A questão é corporificar este conceito nos demonstrativos contábeis e financeiros, pois, afinal, são esses demonstrativos corporativos que são lidos e acompanhados por investidores, analistas, acadêmicos e credores de todo o mundo.

Drucker (1995) observa que autores têm apresentado métodos de cálculo de lucro usados por economistas para o campo contábil e financeiro, mas, o cômputo de nenhum deles é tão direto quanto o EVA<sup>®</sup>, indicador apresentado, no começo dos 90, pela empresa de consultoria Stern Stewart & Company (Drucker, 1995).

No caso de análise de divisões ou projetos isolados, parte ou não de uma firma, os chamados *standalone projects*, a análise de valor envolve a consideração de custos e receitas decorrentes da divisão, ou do projeto, e que deixariam de existir se a divisão, ou o projeto, encerrasse sua operação. Nesses casos, a análise financeira envolve dois indicadores: o valor presente líquido anualizado (*VPLa*) e o retorno adicional sobre o investimento (*ROIA*).

O valor presente líquido anualizado (*VPLa*) é definido como o fluxo anual de uma anuidade de horizonte igual ao projeto que gera um valor presente idêntico ao valor presente

ajustado de um projeto, para uma mesma taxa de desconto. O *VPLa* indica o quanto o projeto gera periodicamente de valor, em dinheiro, acima do custo de investimento, durante o seu respectivo horizonte de tempo. O retorno adicional sobre o investimento (*ROIA*), por seu turno, consiste da razão entre os lucros e o valor do capital investido no projeto. O *ROIA* configura, portanto, uma medida percentual de riqueza gerada pelo projeto.

A literatura científica de maneira recorrente não tem prestado atenção para o fato de que esses dois indicadores, *VPLa* e *ROIA*, são equivalentes e, portanto, que seria interessante expressá-los de forma a refletir a mesma grandeza. A literatura, nesse sentido, apresenta diversos trabalhos em que *VPLa* e *ROIA* não refletem a mesma grandeza, podendo inclusive conduzir a decisões divergentes quando da avaliação de projetos, ou de empresas. Alguns exemplos são os trabalhos de Costa et al (2014), Gallon et al (2006), Kreuz, Souza e Clemente (2008) e Oro et al (2007).

O objetivo desse artigo é o de desenvolver a formulação para o indicador *ROIA* que demonstra sua equivalência com o *VPLa* e com o *EVA*<sup>®</sup>, medida de desempenho econômico-financeiro empresarial. Posto de outra forma, o artigo demonstra que sob certas condições, um indicador pode ser obtido a partir do outro através de um reordenamento dos termos da expressão e atenção à definição de retorno empregada. Por último, o artigo usa um exemplo do agronegócio tal como aparece na literatura para ilustrar a reconciliação entre *ROIA* e *VPLa*.

O resto do artigo encontra-se organizado assim. A seção 2 apresenta o indicador retorno adicional sobre o investimento compatível com o valor presente líquido anualizado. A seção 3 traz um exemplo de aplicação do *ROIA*, calculado de maneira equivocada, para o caso do agronegócio do mel na região do Planalto Norte de Santa Catarina. A seção 4 encerra o artigo.

## 2. Reconciliando o *VPLa* e o *ROIA*

O valor presente líquido (*VPL*) de um projeto de investimento é igual à diferença entre o valor presente dos fluxos de caixa livres futuros esperados, *VP(FC)*, e o valor presente do custo do investimento *VP(I)*, em termos matemáticos:

$$VPL = VP(FC) - VP(I) \quad (1)$$

O *VPL* consiste de uma medida em moeda corrente do ganho total do projeto no decorrer de sua vida. Empregando-se a fórmula da anuidade, pode-se calcular o pagamento periódico que, se repetido por  $n$  períodos e descontado a mesma taxa empregada no cálculo do *VP(FC)* e do *VP(I)*, geraria valor equivalente ao *VPL*:

$$VPLa = VPL \times \frac{r \times (1+r)^n}{(1+r)^n - 1} \quad (2)$$

Quando *VPLa* é o valor presente líquido do projeto anualizado,  $r$  é a taxa de desconto calculada pelo modelo *WACC* (custo médio ponderado do capital), por exemplo, e  $n$  representa o horizonte de tempo do projeto ou o período de vida sobre o qual os ativos adquiridos produzirão os fluxos de caixa.

Seja agora o índice do valor atual (*IVA*) assim definido (o indicador pode ser multiplicado por 100 para transforma-lo em percentual):

$$IVA = \left( \frac{VP(FC) - VP(I)}{VP(I)} \right) \quad (3)$$

O *IVA* é um indicador de rentabilidade para a totalidade da vida  $n$  do projeto de investimento. Se maior que 1, indica geração de riqueza.

Para encontrar a rentabilidade por período do projeto de investimento é preciso anualizar o indicador, também pela fórmula da anuidade, assim:

$$ROIA_R = IVA \times \frac{r \times (1+r)^n}{(1+r)^n - 1} \quad (4)$$

A equação (4) representa o indicador retorno adicional sobre o investimento reformulado (*ROIA<sub>R</sub>*). A intuição por trás do uso de fórmula da anuidade decore de o fato do projeto gerar resultados periódicos, e não apenas no último período. Com efeito, o *ROIA<sub>R</sub>* é igual ao índice do valor atual, equação (3), anualizado pela respectiva taxa  $r$  igual ao *WACC*.

Agora, multiplicando-se os dois lados da equação (4) por *VP(I)*, e substituindo-se (1), chega-se exatamente na equação (2), ou seja:

$$VPLa = ROIA_R \times VP(I) \quad (5)$$

Ficando demonstrado que  $VPLa$  e  $ROIA_R$  são indicadores equivalentes em termos de informação sobre os fluxos de caixa e investimentos de um projeto. A única distinção reside na leitura de cada indicador sendo o primeiro a riqueza gerada, em dinheiro, e o segundo, a riqueza gerada como proporção do investimento total no projeto.

Rearranjando a equação (5) tem-se a forma tradicional de se calcular riqueza criada periodicamente por um projeto de investimento, em termos percentuais, ou a rentabilidade de um projeto de investimento:

$$ROIA_R = \frac{VPLa}{VP(I)} \quad (5a)$$

## 2.1. Um exemplo hipotético de projeto de investimento

Souza e Clemente (2009) apresentam um exemplo hipotético de projeto de investimento com os seguintes indicadores econômico-financeiros (ver capítulo 5, Exemplo 5.1):

- a) Valor presente dos fluxos de caixa esperados = \$ 460,14.
- b) Valor presente líquido = \$ 80,14.
- c) Valor presente líquido anualizado = \$ 15,04.
- d) Valor do capital investido no período inicial = 380,00.
- e) Custo do capital (WACC) = 12% ao ano.
- f) Vida útil do projeto = 9 anos.

De acordo com a equação (3), acima, o  $IVA$  deste projeto de investimento é de 0,21089, ou 21,089%. Por sua vez, o retorno adicional sobre o investimento reformulado dado pela equação (4) é de 3,958% ao ano.

No trabalho original os autores obtêm, para o mesmo  $VPLa$ , um  $ROIA$  de 2,15%. A diferença no retorno do investimento decorre do fato de que no original o  $ROIA$  foi calculado como a taxa de juros equivalente por período que gera valor futuro em todo período igual ao  $IVA$ , ou seja, a taxa que resolve a expressão  $(1 + IVA)^{1/n} - 1$ .

## 2.2. Uma visão do Valor Econômico Adicional

Repare que a equação (5) do valor presente líquido anualizado é semelhante a equação do indicador valor econômico agregado (EVA<sup>®</sup>), medida de desempenho econômico-financeiro empresarial (Martin e Petty, 2004; Stewart, 1991; Young e O'Byrne, 2000):

$$EVA = (R - K) \times C_I \quad (6)$$

onde  $R$  é o retorno da empresa sobre o capital investido,  $K$  é o custo do capital investido (pode ser calculado pelo modelo *WACC*) e  $C_I$  é o montante de capital investido.

O retorno sobre o capital investido indica quanto de lucro operacional líquido após imposto de renda (*LOLAIR*) é gerado para cada unidade monetária investida de capital operacional (Brigham e Ehrhardt, 2010; Damodaran, 2004), e pode ser definido da seguinte maneira:

$$R = \frac{LOLAIR}{C_I} \quad (7)$$

O capital investido  $C_I$  é a soma dos ativos permanentes operacionais líquidos com o capital de giro operacional líquido, sendo esse último a diferença entre ativos circulantes que não rendem juros e passivos circulantes que não pagam juros. Para se calcular o retorno sobre o capital investido é preciso ter a Demonstração de Resultados do Exercício e o Balanço Patrimonial da empresa.

O retorno adicional sobre o investimento, na equação (5), equivale ao retorno da empresa sobre o capital investido ( $R$ ) menos o custo do capital investido ( $K$ ), na equação (6), e o valor presente do custo do investimento  $VP(I)$ , na equação (5), é equivalente a  $C_I$  na equação (6). Desta feita, o *VPLa* pode ser usado como uma aproximação do EVA<sup>®</sup> para projetos de investimento.

### 3. Um estudo do Agronegócio Brasileiro

Kreuz, Souza e Clemente (2008), doravante KSC (2008), investigaram os custos de produção e de investimento, as expectativas de retorno e os riscos associados ao agronegócio do mel na região do Planalto Norte Catarinense.

Alguns resultados encontrados pelos autores são reproduzidos na Tabela 1, considerando o horizonte de tempo de 10 anos e uma taxa WACC de 10% ao ano.

**Tabela 1: Indicadores financeiros do estudo de KSC (2008)**

VP(FC)	R\$ 13.968,81
VPL	R\$ 6.503,31
VPLa	R\$ 1.058,38
Investimento	R\$ 7.465,50
ROIA	6,47% a.a.

Fonte: Kreuz, Souza e Clemente (2008).

Com base nesses dados verifica-se que os autores calculam o *ROIA* como a taxa de juros equivalente por período que gera valor futuro em todo período igual ao *IVA*:

$$ROIA = (1 + IVA)^n - 1 = 1,87^{10} - 1 = 6,47\%$$

Em que o *IVA* é calculado usando-se a fórmula (3),

$$IVA = (13.968,81 - 7.465,50)/7.465,50 = 0,87.$$

Observe-se que o *ROIA* calculado pelos autores não equivale a riqueza em valores monetários gerada (*VPLa*), pois:

$$6,47\% \times R\$7.465,50 = R\$483,02 \neq R\$1.058,38$$

Por outro lado, se o retorno adicional sobre o investimento *ROIA* for apurado usando-se a equação (4) proposta neste artigo, para o mesmo *IVA* e *WACC*, tem-se:

$$ROIA_R = 0,87 \times \frac{0,10 \times (1,10)^{10}}{(1,10)^{10} - 1} = 14,177\%$$

Que, por seu turno, gera o valor presente líquido anualizado de R\$ 1.058,38:

$$14,177\% \times R\$7.465,50 = R\$1.058,38$$

Conclui-se que a riqueza gerada pelo projeto de investimento de KSC (2008) é mais do que o dobro da riqueza reportada pelos autores, em termos percentuais. Uma rentabilidade de 14,18% ao ano acima da taxa de desconto de 10% ao ano, não pode ser considerada baixa.

#### 4. Conclusão

Os indicadores de projetos de investimento valor presente líquido anualizado e retorno adicional sobre o investimento devem ser um e o mesmo. O primeiro diz o quanto o projeto gera de valor em dinheiro periodicamente e o segundo em percentual. No entanto, o retorno adicional sobre o investimento da forma que tem sido calculado pela literatura aplicada não guarda equivalência com o *VPLa*.

Este artigo (a) corrige essa deficiência apresentando uma formulação analítica que equaliza ou reconcilia esses dois indicadores de projetos de investimento, (b) mostra que o retorno adicional sobre o investimento é calculado da mesma forma que se calcula rentabilidades de ativos em geral, empregando-se a conhecida fórmula da anuidade e (c) demonstra que o valor presente líquido anualizado aplicado a projetos de investimento é o análogo ao EVA<sup>®</sup>.

Por fim, o artigo toma um trabalho aplicado ao agronegócio do Brasil para ilustrar como a formulação analítica proposta para o retorno adicional sobre o investimento, quando aplicada aos dados de um projeto, gera resultado equivalente ao valor presente líquido anualizado, diferentemente da formulação empregada em diversos outros trabalhos encontrados na literatura.



## 5. Referências

BRIGHAM, E. F.; EHRHARDT, M. C. *Administração financeira*. São Paulo: Cengage, 2010.

COSTA, J. N.; SALES, L. B.; XAVIER JÚNIOR, A. E.; CARIOCA NETO, M. *Expectativa de retorno e de risco: um estudo dos custos de beneficiamento do mel no Estado do Rio Grande do Norte*. Natal: Anais do Congresso Brasileiro de Custos, 2014.

DAMODARAN, A. *Finanças corporativas: teoria e prática*. Porto Alegre, Bookman, 2004.

DRUCKER, P. F. The information executives truly need. *Harvard Business Review*, Jan.-Feb., p. 54-62, 1995.

GALLON, A. V.; SILVA, T. P.; HEIN, N.; OLINQUEVITCH, J. L. *Utilização da análise de investimento nas empresas de tecnologia do vale do Itajaí/SC*. Gramado: Anais do Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, 2006.

KREUZ, C. L.; SOUZA, A.; CLEMENTE, A. *Custos de produção, expectativas de retorno e de riscos do agronegócio mel no planalto norte de Santa Catarina*. *Custos e @gronegócio Online*, v. 4, n. 1, p. 46-61, 2008.

MARTIN, J. D.; PETTY, J. W. *Gestão baseada em valor: a resposta das empresas à revolução dos acionistas*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004.

ORO, T., ZIVIANI, A. C., OLIVEIRA, A. J., SHIRATSUCHI, L. S. e CORDEIRO, A. *Estudo da viabilidade financeira de uma empresa de prestação de serviço em aplicação de corretivos e fertilizantes em taxas variáveis*. Londrina: Anais do Congresso da SOBER, 2007.

SOUZA, A.; CLEMENTE, A. *Decisões financeiras e análise de investimentos*. São Paulo: Atlas, 2009.

STEWART, S. *The quest for value*. New York: Harper Collins Publishers, 1991.

VIANA, H. R. G. *Lições preliminares sobre custos industriais*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.

YOUNG, S. D.; O'BYRNE, S. F. *EVA and value-based management: a practical guide to implementation*. New York: McGraw-Hill, 2000.