

# ANÁLISE DAS TAXAS DE DESCONTO APLICÁVEIS NA MENSURAÇÃO DOS ATIVOS BIOLÓGICOS A VALOR JUSTO

## RESUMO

A edição da IAS 41 regulamentou a contabilização dos ativos biológicos e produtos agrícolas e estabeleceu que estes devem ser mensurados com base no valor justo, cuja principal referencia é o valor de mercado. Porém, na ausência de um mercado ativo, os ativos biológicos devem ser avaliados com base no valor presente do fluxo de caixa líquido esperado do ativo, descontado à taxa corrente do mercado. Contudo, a norma não estabelece quais são as taxas que podem ser consideradas “taxa corrente do mercado”. O artigo tem o objetivo de analisar os modelos para estimar as taxas de desconto aplicáveis na mensuração dos ativos biológicos a valor justo. Utilizando a metodologia de pesquisas exploratória o artigo divide as taxas em três grupos de acordo com a fonte de informações, sendo: a) taxas obtidas de instituições ou organismos externos e independentes à entidade; b) taxas obtidas com base nos números contábeis e; c) taxas obtidas com base nas teorias de precificação de ativos. O artigo conclui que as taxas obtidas com base nas teorias de precificação de ativos possuem maior capacidade de refletir as condições econômicas de risco e retorno esperado pelos participantes do mercado, premissa fundamental do valor do dinheiro no tempo, além de refletir o custo de oportunidade, caso seja possível elaborar uma carteira com ativos concorrentes, como foi apresentado no estudo. Os resultados encontrados com base nos dados de preços de laranja o modelo CML apresentou taxa de desconto negativa de -12,13% o que descaracteriza o modelo. O modelo CAPM obteve taxa de desconto de 16,21%, próximo das praticadas no mercado, e o modelo SIM, com base em uma carteira teórica de empresas do agronegócio, obteve taxa de desconto de 11,09%.

**Palavras-chave:** Ativos Biológicos; Mensuração; Taxas de Desconto

## 1. Introdução

A *International Accounting Standard 41 – Agriculture* (IAS 41) foi a primeira norma, editada pelo *International Accounting Standards Board* (IASB), a tratar da contabilização de um setor específico da economia. Editada em fevereiro de 2001, teve sua adoção inicial recomendada para os relatórios publicados cujos períodos contábeis iniciassem a partir de janeiro de 2003. Esta norma prescreve o tratamento contábil que as entidades devem seguir para apresentação dos ativos biológicos e produtos agrícolas nas demonstrações financeiras.

A IAS 41 é considerada uma norma que regulamentou um setor até então ausente das discussões contábeis com pouca tradição em preparação e publicação de demonstrações financeiras, como destacam Elad (2004) e Dean e Clarke (2005). Além disso, ela ousou, no sentido de sedimentar o valor justo como principal critério para mensuração dos ativos biológicos, estabelecendo o preço de mercado como referência para a contabilização desses ativos.

Contudo, a própria norma reconhece a possibilidade de não existir mercado ativo para todos os ativos biológicos. Nesse caso, requer que seja utilizado, como critério de mensuração, o valor presente do fluxo de caixa líquido esperado do ativo, descontado à taxa corrente do mercado, para avaliação a valor justo.

A norma define os conceitos aplicáveis para melhor apresentação dos ativos biológicos nas demonstrações financeiras, porém é silente a respeito de maiores informações sobre a taxa de desconto, que ela define como “taxa corrente de mercado”. Todavia, como destacam Eckel, Fortin e Fischer (2003), várias taxas podem ser enquadradas como “taxa corrente de mercado”. Por exemplo, pode-se citar a taxa livre de risco, a taxa legal, taxa de custo de

capital próprio entre outras que serão discutidas neste artigo. Entretanto, poucas discussões têm sido realizadas sobre as taxas a serem aplicadas para melhor expressar o montante atual de caixa das operações que envolvem esses ativos e o efeito do valor do dinheiro no tempo.

Nesse sentido, o IASB concluiu em 2009 a fase preliminar de discussão de uma norma que regulamenta a mensuração a valor justo. O resultado foi a edição do *Exposure Draft 2009/5 – Fair Value Measurements*, elaborado a partir da *Statement of Financial Accounting Standard 157 – Fair Value Measurements* (SFAS 157), editada em 2006 pelo FASB. Apesar de esses documentos estabelecerem os critérios para a mensuração e reconhecimento a valor justo e incluírem apêndices para tratar do assunto “ajuste a valor presente”, não chegaram ao ponto de definir taxas a serem aplicadas para o cálculo respectivo, limitando-se a sugerir que devem ser ajustadas pelo risco de crédito da entidade que reporta e às taxas livre de risco.

Da mesma forma, no Brasil, o Pronunciamento Contábil 29 do Comitê de Pronunciamentos Contábeis (CPC 29) que regulamenta a contabilização dos ativos biológicos no Brasil e o CPC 12 – Ajuste a valor presente, recomendam que os fluxos de caixa futuros devam ser ajustados a valor presente com base em taxas de desconto as quais reflitam as melhores avaliações do mercado quanto ao valor do dinheiro no tempo e os riscos específicos do ativo, não apresentando, neste caso, outras diretrizes a observar.

Em se tratando da aplicação da IAS 41, autores como Herbohn e Herbohn (2006), Penttinen e Rantala (2008) verificaram que taxas de 4% a 8% foram utilizadas pelas empresas de silvicultura para ajustar a valor presente os ativos biológicos. No mesmo sentido, Johansson e Bern (2010) destacam que as taxas aplicadas na Suécia foram de 6,25%, na Finlândia 7,5% e na Austrália as taxas variaram de 9% a 20,4%. Contudo, os primeiros autores não verificaram qual o critério usado pelas empresas para chegar a essas taxas e as justificativas para a sua utilização. Já Johansson e Bern (2010), destacam que o método mais empregado para obter a taxa de desconto foi o modelo *Weighted Average Cost Of Capital* (WACC), sem apresentar justificativas para a seleção deste método.

A ausência de justificativas divulgadas para a utilização desta ou de outra taxa de desconto é aliada à carência de estudos para a análise de quais taxas melhor expressam a capacidade econômica de geração de caixa dos ativos biológicos para fins de apresentação nas demonstrações financeiras. Essa carência leva as empresas a adotarem taxas aplicáveis para avaliação de empresas nas quais estão inclusos outros fatores que não, especificamente, a capacidade de geração de caixa dos ativos, como é o caso do WACC.

Este artigo tem por objetivo analisar os métodos e as taxas de desconto aplicáveis na mensuração dos ativos biológicos a valor justo, no momento da elaboração das demonstrações financeiras.

Face à ausência de estudos que analisam o assunto de taxas de descontos para ajuste a valor presente dos fluxos futuros de caixa dos ativos biológicos, esta pesquisa, quanto ao seu objetivo, possui uma tipologia de caráter exploratório, tendo em vista a sua finalidade, pois, segundo Beuren (2003, p. 80), “a pesquisa exploratória é desenvolvida no sentido de proporcionar uma visão geral acerca de determinado fato”, como é o caso da aplicação dos conceitos de desconto para obter o *fair value* dos ativos biológicos que não possuem mercado ativo. Destaca-se, ainda, como interessante característica deste tipo de pesquisa, seu objetivo de “aprofundamento de conceitos preliminares sobre determinada temática não contemplada de modo satisfatório anteriormente”.

Para alcançar o objetivo de pesquisa, serão analisadas três fontes de informações que podem derivar métodos de cálculo para estimar as taxas de desconto, ou taxas de desconto diretamente aplicáveis na mensuração dos ativos biológicos a valor justo. Neste sentido, as

taxas de desconto analisadas terão como alicerce informações obtidas de instituições ou organismos externos, com base nos números contábeis, e informações obtidas nas teorias de precificação de ativos. Para analisar a aplicação das taxas de desconto, será utilizada, como referência, a mensuração dos ativos biológicos de uma produção de laranjas.

O estudo se justifica pela importância do setor rural para a maioria dos países em desenvolvimento e pela necessidade de a contabilidade expressar valores mais próximos da realidade das empresas desse setor, no momento da elaboração das demonstrações financeiras, tendo em vista o impacto que a aplicação de uma taxa de desconto equivocada pode provocar em ativos com fluxos de caixa por períodos de 20 ou 30 anos.

O artigo está assim estruturado além desta Introdução. O Capítulo 2 faz revisão da literatura em relação a taxas de desconto e aos modelos utilizados para sua obtenção; o Capítulo 3 apresenta os dados e análise dos modelos com base na cultura de laranja; e, no capítulo 4, são apresentadas as conclusões e recomendações de pesquisas futuras.

## **2. Referencial teórico**

Segundo Miller (1991) e Scorgie (1996), a técnica de valor presente era amplamente utilizada pelas empresas para a seleção de investimentos, em virtude de sua objetividade e superioridade às técnicas convencionais. Entretanto, poucos estudos e autores se manifestaram sobre o assunto direcionado à aplicação nas demonstrações financeiras e qual a taxa que deveria ser empregada no processo de desconto. Weil (1990), ao analisar o papel do valor do dinheiro no tempo aplicado às demonstrações financeiras, destaca que o tratamento atual da questão pelo *Financial Accounting Standards Board* (FASB) é inconsistente, fazendo com que os contadores apliquem o desconto quando não deveriam ou vice versa. Neste sentido, o autor advoga que essa questão deve ser incluída nas demonstrações financeiras.

Na tentativa de contribuir para a inclusão das taxas de desconto nas demonstrações financeiras, Eckel, Fortin e Fischer (2003) elencam seis taxas que poderiam ser utilizadas nas diversas normas para fins de elaboração e apresentação das demonstrações financeiras com base no valor presente. Para os autores, a grande preocupação na escolha da taxa de desconto é a necessidade de produzir números contábeis que reflitam a natureza econômica dos elementos descontados.

Para esse fim, eles sugerem que os ativos e passivos devem ser divididos em financeiros, operacionais e especiais. Os ativos e passivos financeiros seriam descontados pela taxa específica dos contratos, os operacionais pela taxa de risco específico da empresa e os especiais pela taxa livre de risco ou taxas legais. Os autores observam que nenhuma taxa de desconto atende aos critérios da exigência de elevada qualidade requeridos pelas normas contábeis, mas pode ser considerada como a segunda melhor solução (second-best solution).

Apesar de o presente artigo ser direcionado para a mensuração dos ativos biológicos, as taxas aqui analisadas são aplicáveis aos demais elementos. Neste sentido, elas foram divididas em três grupos: No grupo um, estão as taxas que podem ser obtidas de instituições ou organismos externos e independentes à entidade. O grupo dois contém as taxas a serem obtidas com base nos números contábeis da própria entidade. No grupo três, estão as taxas que podem ser obtidas com base nas teorias de precificação de ativos.

### **2.1 – Taxas obtidas de instituições ou organismos externos e independentes da entidade**

A principal característica dessas taxas é o fato de serem obtidas independentemente das condições econômicas da empresa. Além disso, a empresa não tem nenhuma influência para provocar alterações no valor das mesmas. Essas taxas podem receber diversas nomenclaturas ou diferentes metodologias de fixação, de acordo com sua finalidade ou organismo responsável.

Exemplos de taxas com essas características mais adotadas no mercado financeiro brasileiro são: Taxa SELIC, Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP) Taxa Básica Financeira (TBF), Taxa Referencial e Taxa de Poupança. Entretanto, todas podem ser aplicáveis aos títulos públicos e, por isso, costumam ser denominadas, genericamente, como taxa de juros livre de riscos.

### **2.1.1 Taxa de juros livre de risco**

A taxa de juros livre de risco representa o preço dos recursos aplicados em ativos cuja possibilidade de sua não realização é praticamente zero, como são os títulos dos governos de alguns países. No caso do Brasil, além dos títulos do governo, enquadram-se, nesse conceito de livre de risco, as aplicações em poupança, garantidas pelo governo.

Neste caso, os “governos” emitem títulos representativos de dívidas para aquisição pública e estipulam a taxa de juros que cada título pagará em função do prazo de vencimento ou das características que possam ser usadas como forma de estabelecer os juros a serem pagos. Tendo em vista que os recursos disponíveis podem ser aplicados nesses títulos com risco desprezível, as taxas pagas por eles podem ser usadas como referência para desconto na avaliação de ativos.

De acordo com Eckel, Fortin e Fischer (2003, p. 54), o uso da taxa livre de risco para desconto é, teoricamente, incorreta, por falhar no critério de representação da substância econômica. Pode-se acrescentar a isso que essa taxa desconsidera um dos motivos da existência de juros e da nebulosidade provocada pela incerteza na previsão dos eventos futuros, o risco. Além disso, não considera o principal motivo pelo qual uma empresa mantém ativos (exceto os financeiros aplicados em títulos públicos ou poupança), ou seja, a expectativa de obter um rendimento maior por assumir risco no processo de produção de rendas.

Fischer (1930, p. 56) destaca ser o risco um dos fatores que faz o debenturista se contentar com um retorno médio mais baixo do que o acionista. “O debenturista escolhe uma renda fixa e certa mais do que uma renda variável e incerta, mesmo se a última for, em média, maior”.

No caso dos ativos biológicos, a taxa de juros livre de risco seria aplicada como taxa de desconto a todos os ativos, independente das condições destes, ou seja, prazo de maturação, condições edafoclimáticas, localização, oferta e demanda, ou das condições de mercado, se estáveis ou voláteis, não refletindo a substância econômica do ativo.

Contudo, é inegável que a mesma é de fácil aplicação, verificabilidade, acessível a todos os usuários, apresenta uniformidade de escolha e ausência de julgamento profissional, embora este último nem sempre seja desejado. Porém, ela não reflete o fator risco como um dos quesitos principais da aplicação do desconto. Além disso, ignora a própria natureza das empresas e os motivos que as levam a possuir ativos de maior ou menor risco, característica essa observada pelos participantes do mercado.

## **2.2 – Taxas obtidas com base nos números contábeis**

A principal característica dessas taxas é sua subordinação aos dados das entidades. Observa-se que, no caso de avaliação de empresas, há recomendações (FERNANDEZ, 2002; DAMODARAN, 2007) de que estas sejam obtidas tanto com base nos números contábeis como com base nos valores de mercado de dívidas e de patrimônio. Porém, essas taxas são suscetíveis às decisões dos administradores, como o grau de endividamento ou formas de financiar os ativos. Faz parte desse grupo a taxa de juros com base no capital próprio; taxa de juros com base no custo de capital de terceiros; e taxa de juros com base no WACC.

### **2.2.1 Taxa de juros com base no custo do capital próprio**

O uso da taxa de desconto com base no custo do capital próprio (ke) é amplamente aceito na avaliação de empresas quando se utiliza, como método de avaliação, o fluxo de caixa descontado<sup>1</sup>. Entretanto, observa-se ser este o custo para o acionista e, muitas vezes, envolve controle, alavancagem, expectativas futuras não observadas pelo mercado, até mesmo aspectos emocionais (empresa familiar, tempo de operação etc.), o que, geralmente, não tem nada a ver com o ativo biológico cuja taxa está sendo aplicada.

Nesse sentido, Weil (1990) observa que cada projeto tem um custo próprio do capital envolvido, cuja taxa de retorno faz com que a empresa mantenha o investimento ou não. Esse custo, não necessariamente, é o mesmo custo do capital próprio, o que poderia levar a uma avaliação errônea do ativo.

No entanto, de acordo com Nascimento (1998, p 196), o custo do capital próprio é o custo de oportunidade do investidor o qual será utilizado como parâmetro para aceitar aplicar seu capital na empresa ou em outras oportunidades existentes, dada a exposição de risco que esteja disposto a assumir. No mesmo sentido, Brealey, Myers e Marcus (2003, p. 212) observam que “independente do financiamento real, devemos ver o projeto como se fosse totalmente financiado pelo patrimônio, tratando todos os fluxos de saída necessários para o projeto como se estivessem vindo dos acionistas e todos os fluxos de entrada como se estivessem indo para eles”. Isso significa que a origem e o destino dos recursos não influenciam nas decisões de investimentos e, também, não devem influenciar na expectativa do fluxo de caixa do ativo.

Destaca-se que, se a taxa for baseada na distribuição de juros e dividendos, uma decisão da administração de aumentar ou diminuir essa distribuição afetará a taxa de juros, fato este que não compromete a capacidade do ativo de gerar fluxo de caixa. Por outro lado, se for estimado com base nos modelos de precificação, a taxa de desconto pode incorporar sinergias ou outros efeitos que não são próprios dos ativos, deixando de representar a substância econômica do ativo. Entretanto, essa taxa atende aos quesitos de verificabilidade, ausência de julgamento e pode ser aplicada consistentemente.

### **2.2.2 Taxa de juros com base no custo do capital de terceiros**

O custo de capital de terceiros tem relação direta com a estrutura de capital da empresa. Maiores níveis de alavancagem provocam maiores custos das dívidas. Nesse sentido, seria justificável aplicar essa taxa para avaliação do passivo, uma vez que este tem relação direta com as taxas de juros cobradas.

Porém, essa taxa não reflete a realidade dos ativos biológicos e sua capacidade presente de geração de caixa futuro, sem contar que pode não haver nenhuma relação entre os prazos dos fluxos de caixa dos ativos e os prazos dos passivos. Além disso, como afirma a IAS 36, em seu Apêndice “A”, a taxa de desconto é independente da forma como uma empresa financia a aquisição do ativo, porque os fluxos de caixa futuros, a serem gerados pelo ativo, não dependem da forma como a entidade financiou essa aquisição.

Contudo, a taxa incremental de empréstimos da entidade é sugerida como a segunda opção de ponto de partida para determinar a taxa de desconto. No entanto, o apêndice da norma não especifica se essa taxa deve considerar a existência de *covenants* ou hierarquias de liquidação dos empréstimos, uma vez que estes fatores influenciam nas taxas de juros contratadas.

---

<sup>1</sup> Para maiores detalhes dessa forma de avaliação, consultar: FERNANDÉZ, Pablo. Valuation methods and shareholder value creation. Pablo Fernández. Academic Press, 2002; DAMODARAN, Aswath. Avaliação de empresas. 2ª Ed. Prentice Hall, 2007.

Além disso, de acordo com Gitman (1997, p. 398), os fornecedores de capital exigem maiores retornos na forma de juros como compensação pelo maior risco assumido conforme maiores montantes de novos financiamentos forem incorridos. Nesse sentido, o custo de capital de terceiros não aumenta de forma linear na proporção dos novos financiamentos e isso sugere uma taxa de desconto para cada nível de endividamento, ou taxas calculadas de acordo com o ponto de ruptura de cada nível de financiamento. Em termos de taxa de desconto, significaria dizer que o volume inicial de ativos financiados tem um custo menor que os de fontes subsequentes de financiamentos.

Na verdade, esse custo não reflete a capacidade atual da geração de caixa futuro dos ativos aos quais a taxa será aplicada. Entretanto, do ponto de vista da verificabilidade, ausência de julgamento e consistência, ela não difere das características da taxa de juros com base no custo de capital de próprio, uma vez que pode ser configurada como o outro polo na estrutura de capital de uma entidade.

### **2.2.3 Taxa de juros com base no WACC**

O método do WACC é definido com base na média ponderada dos custos das diversas fontes de financiamentos que uma empresa pode utilizar em seu processo de viabilidade das operações. Esse método é recomendado pela IAS 36 como forma de obter uma das primeiras taxas a serem analisadas no caso de aplicação do teste de *impairment*. Essa indicação na norma tem feito com que muitas empresas a utilizem para o desconto de todos os ativos, inclusive os ativos biológicos como destacado por Johansson e Bern (2010).

Uma das principais características do WACC é considerar a destinação dos recursos na avaliação do projeto, uma vez que pondera o retorno exigido dos acionistas e o retorno exigido pelos credores. Esse último, devido à legislação tributária que permite serem as despesas com juros deduzidas para o cálculo do imposto de renda, reduz o custo nominal do capital de terceiros.

A IAS 41, no parágrafo 12, determina que “o ativo biológico deve ser mensurado ao valor justo menos a despesa de venda no momento do reconhecimento inicial e no final de cada período de competência”. Da mesma forma, no parágrafo 20, a norma veda, expressamente, a inclusão nos fluxos de caixa de quaisquer expectativas de financiamento de ativos e tributos (exceto os tributos sobre vendas não considerados receitas pela IAS). Assim, se os efeitos tributários não devem ser considerados na estimativa do fluxo de caixa, essa proibição necessita se estender também para a determinação da taxa de desconto, de modo que o valor presente do ativo possa expressar a capacidade de benefícios gerados por ele para a empresa, independente da forma que estes serão consumidos ou distribuídos.

Além disso, o WACC não reflete o risco dos ativos e sim o risco da empresa como um todo. A capacidade do ativo em gerar fluxos de caixa não está vinculada à capacidade total da empresa e nem à estrutura de capital, como sugere o uso do WACC.

### **2.3 Taxas de juros obtidas com base nas teorias de precificação de ativos**

Diferente das taxas obtidas dos números contábeis, as taxas de juros alcançadas com base nas teorias de precificação de ativos não dependem das decisões dos administradores, exceto pelas taxas de retorno. Além disso, têm como principal característica refletir as condições do mercado financeiro. Fazem parte desse grupo a taxa de juros com base no *Capital Asset Pricing Model* (CAPM); taxa de juros com base no *Capital Market Line* (CML); e taxa de juros com base no *Single-Index Model* (SIM).

### 2.3.1 Taxa de juros com base no CAPM<sup>2</sup>

Um dos principais atributos do CAPM é sua capacidade de ligação entre as taxas de retorno exigidas e o risco de uma forma mais aproximada das condições econômicas de mercado<sup>3</sup>. Destaca-se que as taxas anteriores não consideravam nenhuma medida de risco.

De acordo com Brigham, Capenski e Ehrhardt (2001, p. 201), “para um gestor cujo principal objetivo é maximizar o preço da ação, a principal consideração está no risco das ações da empresa, e o risco relevante para qualquer ativo físico deve ser medido em termos de efeito sobre o risco da ação como visto pelos investidores”. Nesse sentido, utilizar a taxa de desconto com base no CAPM no processo de avaliação a valor presente dos ativos biológicos é uma forma de considerar o risco que os investidores atribuem às operações da empresa como um todo.

Ross, Westerfield e Jaffe (1995, p. 198) observam que o CAPM, além de considerar o prêmio pelo risco de mercado em relação a investimentos sem risco, adiciona a isto o prêmio pelo risco específico da empresa. Isso pode ser verificado através da fórmula básica do CAPM em que: Retorno esperado de um título = Taxa livre de risco corrente + (beta do título X prêmio histórico por risco de mercado); ou em termos matemáticos:  $R_j = R_f + \beta(R_m - R_f)$ .

Onde  $R_j$  é a taxa de desconto a ser aplicada ao ativo,  $R_f$  é a taxa livre de risco,  $(R_m - R_f)$  é o prêmio de risco do mercado considerando uma carteira diversificada e  $\beta$  representa a covariância entre a taxa de retorno do mercado e a taxa de retorno do título, dividido pela variância do retorno de mercado. Em outras palavras, representa o coeficiente de sensibilidade do ativo em relação ao mercado.

Neste sentido, o CAPM considera que todo título de mercado tem um prêmio de risco igual à beta vezes o prêmio de risco do mercado. Observa-se que os dois últimos termos ajustam a taxa livre de risco tanto aos fatores de mercado, bem como às expectativas do mercado em relação à empresa individualmente expressado pelo beta ( $\beta$ ).

Destaca-se que o modelo CAPM tem como pressupostos básicos: mercados com títulos divisíveis e, em concorrência perfeita, custos de transação e impostos nulos, investidores com aversão ao risco e horizonte de investimentos e distribuição normal dos retornos dos títulos. Pressupostos estes que nem sempre são encontrados nos mercados, mas que, segundo Brigham, Capenski e Ehrhardt (2001), são as condições ideais admitidas para fins de modelagem.

Apesar de o CAPM ter ampla aceitação de analistas e investidores, estudos recentes de Fama e French (1996) não encontraram relação entre o retorno das ações das empresas e seus betas de mercado, significando que, se o beta mede o risco das ações de uma empresa, empresas com betas maiores representariam maiores retornos.

Outra limitação do CAPM é não captar o risco de mercado ou risco não diversificável, que pode afetar todos os ativos da empresa e o mercado como um todo. Para contornar essas limitações, Ross (1976) e Fama e French (1996) sugeriram as derivações do modelo. O primeiro autor recomendou o *Arbitrage Pricing Theory* (APT) que considera para cada fator de risco um beta específico. Os outros autores sugeriram o modelo Intertemporal de Precificação de Ativos de Capital (ICAPM) que considera diversas dimensões de risco refletidas, não apenas na sensibilidade do retorno da carteira de mercado, mas também pela

---

<sup>2</sup> Modelo originalmente desenvolvido por Sharpe (1964) e Lintner (1965).

<sup>3</sup> Neste artigo, não será demonstrada a forma de cálculo. Para maiores entendimentos, ver Brigham, Capenski e Ehrhardt. Administração financeira: Teoria e prática. Atlas, 2001. Ross, Westerfield e Jaffe. Administração financeira: Corporate finance. Atlas 1995.

sensibilidade à influência de outros riscos sistêmicos. Esses modelos podem ser considerados similares.

Arthur, Carter e Abizadeh (1988) testaram tanto o CAPM como o APT para a análise na formação de portfólios da agricultura e seus resultados demonstram que este último tem melhor desempenho na análise de risco e retorno, em se tratando desses ativos, pois incorpora maiores fatores de risco. Entretanto, a determinação desses fatores que devem ser incluídos no modelo é função da administração, caracterizando um aspecto da subjetividade.

Destaca-se que o modelo CAPM e suas derivações podem ser utilizados para o cálculo do custo de capital próprio, tanto para aplicação individual já apresentado acima, como para aplicação no modelo WACC. Todavia esses usos não excluem a principal desvantagem desse método, qual seja a incapacidade de a maioria das entidades rurais operarem com ativos diversificados para se beneficiar da diversificação de portfólios como apregoa o modelo.

### **2.3.2 Taxa de juros com base no *Capital Market Line* (CML)**

O modelo de precificação de ativos com base na Reta de Mercado de Capitais (*Capital Market Line - CML*) considera a situação em que o investidor pode investir em uma carteira ótima de ativos de risco combinada com investimentos livres de riscos. Esse modelo parte do pressuposto de que o investidor tem limitações na composição de sua carteira e por isso inclui ativos com risco zero para ponderar o seu retorno e pode optar por uma série de carteiras que se adaptem a seu nível de retorno e de risco, uma vez que a reta CML especifica uma relação linear entre o retorno esperado e o risco.

A equação que especifica a reta do CML pode ser utilizada para determinar a taxa de desconto para cálculo do valor presente dos ativos biológicos, por ser aplicada em investimentos com opções de portfólios pouco diversificados, como é o caso da atividade agrícola. A fórmula que define a CML é:  $R_p = R_f + \sigma_p E [(R_m - R_f) / \sigma_m]$

Nesse sentido,  $E(R_p)$  é o retorno esperado de um ativo sob análise,  $R_f$  é a taxa de retorno livre de riscos,  $\sigma_p E$  é o desvio padrão do título e  $(R_m - R_f) / \sigma_m$  é o prêmio de risco ponderado pelo desvio padrão do retorno do mercado. Observa-se que  $\sigma_p E$  é a inclinação da reta representando que ativos mais arriscados exigem uma taxa maior de retorno e vice versa.

Esta metodologia foi utilizada por Unterschultz e Quagraine (1996) para analisarem fundos de investimentos na indústria agro-alimentar e concluíram que o CML é uma alternativa para determinar taxas de desconto ajustadas ao risco a investidores não diversificados, uma vez que pode usar dados históricos dos desvios padrões de investimentos similares ou dados disponíveis no mercado através dos vários índices disponíveis.

Este modelo tem como vantagem a capacidade de considerar o risco de mercado mais próximo da realidade das entidades rurais, uma vez que a carteira pode ser construída com títulos de empresas relacionadas, ou de atividades concorrentes. Este seria o caso, por exemplo, de entidades que exploram a fruticultura e podem incluir em seu portfólio de mercado empresas de pecuária ou de cana de açúcar. Entretanto, observa-se que pode se tornar uma desvantagem dada subjetividade na formação do portfólio.

### **2.3.3 Taxa de juros com base no *Single-Index Model* (SIM)**

O Modelo de Índice Simples (SIM) foi criado em 1963 por William Sharpe, tido por Fama e French (1976) como o precursor do modelo CAPM. Entre as suas características, destaca-se a necessidade de menor volume de dados para analisar a relação entre ações e aplicações da teoria de diversificação de carteiras de Markowitz (1952). É reconhecido na indústria de finanças como um modelo simples de precificar ativos, considerando risco e retorno.

Matematicamente, o SIM é expresso como:  $R_{it} = R_f + \beta_{it}(R_{ct} - R_f)$

Onde  $R_{it}$  é retorno do ativo “i” no período “t”;  $R_f$  é a taxa livre de risco;  $R_{ct}$  é o retorno da carteira de mercado de investimentos no período “t”;  $\beta_{it}$  é o beta do ativo ou reação do ativo ao retorno da carteira base. Observa-se que  $(R_{ct} - R_f)$  é o retorno da carteira que excede a taxa livre de risco, considerado, também, como prêmio da carteira.

Nota-se que a carteira de mercado pode ser qualquer índice escolhido ou carteira teórica selecionada o que reduz o volume de cálculos necessários para chegar à fronteira eficiente de Markowitz (1952). A redução do volume de dados sugerida por Sharpe (1963) era baseada na premissa de que a relação entre as diferentes ações é influenciada por um fator comum, podendo ser a reação do mercado como um todo. Ou seja, se há um movimento positivo no mercado, este influencia a ação e vice versa, sugerindo que a rentabilidade de um é influenciada pela rentabilidade do todo, refletindo na variação de um índice abrangente de mercado.

Segundo Collins e Barry (1986, p. 152), o SIM oferece um resumo da medida do risco para ativos individuais ou empresas que respondem por efeitos combinados da variância do ativo e a covariância de outros ativos. Nesse sentido, estes autores, além de Turvey, Driver e Baker (1988) e Gempsaw II *et al* (1988), utilizaram tal modelo para analisar a criação de portfólios dentro da atividade agrícola. Para esses autores, é possível combinar risco e retorno de modo simples, sem a necessidade de elevado volume de dados e softwares sofisticados. O modelo permite escolher, entre as alternativas, aquela que mais se aproxima da teoria da fronteira eficiente de Markowitz.

Moss, Weldon e Muraro (1991) analisaram a aplicação do modelo CAPM e do modelo SIM, na produção de citros, para determinar a taxa de desconto que incorporaria o risco na análise de investimentos com base no valor presente líquido. Os autores avaliaram um portfólio de sete variedades de citros no Estado da Flórida com dados entre 1973 e 1988. Os resultados demonstraram que tanto o modelo CAPM como o modelo SIM podem ser adotados para ajustar a taxa de desconto ao risco dos ativos.

Em contrapartida, Blank (1993) destaca que Collins e Barry (1986), Gempsaw II *et al* (1988) e Turvey, Driver e Baker (1988) utilizaram um modelo, cuja aplicação original destinava-se ao mercado financeiro para analisar operações que não têm nenhuma semelhança com atividades agrícolas. Blank (1993, p. 135) justifica que o mercado de títulos, ambiente em que o SIM foi idealizado, possui ativos idênticos que podem ser comercializados internacionalmente e o investidor pode comparar o retorno entre os investimentos. Além disso, são ativos não consumíveis e podem ser comercializados, indefinidamente, entre os investidores. Ao contrário, os produtos agrícolas são consumíveis, e isso impede que sejam comercializados indefinidamente e seu retorno depende da oferta e demanda local, o que tornaria inapropriado comparar o retorno de ativos financeiros com retorno de produtos individuais.

Em seu artigo original, Blank (1991) realizou testes com o SIM, a fim de verificar sua robustez como ferramenta de análise da relação risco/retorno para seleção de portfólios de atividades agrícolas. Em suas análises Blank utilizou como substituto para a taxa livre de risco, o retorno que um proprietário obteria com aluguel da terra. Suas conclusões foram de que o modelo não reflete suficientemente o risco da atividade agrícola, sugerindo que modelos mais sofisticados sejam usados para essa finalidade.

As conclusões de Blank (1991) provocaram comentários de Collins (1993) afirmando que os testes do autor não refletiram adequadamente as premissas do SIM e que, apesar de

não ser muito acurado para medir a variância de um portfólio, que é adequado e robusto para a análise de risco e retorno dos diversos tipos de colheitas agrícolas.

Destaca-se que o modelo SIM possui vantagens em relação aos demais, pela possibilidade de utilizar um índice composto por títulos o qual reflita mais de perto as condições em que o mercado agropecuário esteja envolvido. Apesar das críticas recebidas pela sua simplicidade, esta pode se tornar uma vantagem, uma vez que o número de dados necessários para a realização dos testes permite a sua aplicação com resultados satisfatórios e isso não seria obtido com a aplicação de outros modelos.

### 3. Apresentação dos dados e análise dos modelos

Tendo em vista que as taxas de juros obtidas com base na teoria de precificação de ativos, apresentam maior complexidade e suas aplicações aos ativos biológicos proporcionam nuances ainda pouco explorados nos estudos acadêmicos, este estudo optou por apresentar alguns cálculos para demonstrar os resultados conseguidos quando aplicados aos ativos biológicos de referência.

Já as taxas de desconto do grupo um (obtidas de instituições ou organismos externos e independentes) são de livre acesso a qualquer usuário, pois são definidas pelo Comitê de Políticas Monetárias (COPOM), pelo Banco Central ou pelo Conselho Monetário Nacional (CMN) e podem ser obtidas sem necessidade de cálculos. Com relação às taxas de desconto do grupo dois (obtidas com base nos números contábeis da própria entidade), tendo em vista a necessidade de projetar aleatoriamente a estrutura de capital de uma empresa, optou-se, neste caso, por não apresentar exemplos numéricos de taxas de descontos aplicáveis, por considerar que qualquer opção de estrutura patrimonial apresentaria resultados diferentes.

#### 3.1 Taxa de desconto com base no modelo CAPM

Para calcular a taxa de desconto com base no CAPM, foi utilizado como exemplo de ativo biológico o pé de laranja e por isso, como referência, o preço da caixa de laranja de 40,8 kg. O ativo em referência é um produto de relativa importância no setor do agro-negócio brasileiro e candidato à aplicação das normas contábeis aqui estudadas sobre precificação de ativos biológicos. Os dados foram extraídos da cotação existente na base de dados do IPEADATA. Como taxa de juros livre de risco será utilizada a taxa SELIC vigente em 31 de Janeiro de 2011. Como taxa de retorno do mercado foi usado o índice de retorno do IBOVESPA entre Janeiro de 2010 e Janeiro de 2011.

Para o cálculo do beta ( $\beta_L$ ) do ativo “laranja”, empregaram-se as cotações mensais do IBOV e do preço da laranja de 24 meses no período de Janeiro de 2009 a Janeiro de 2011. Embora a teoria econômica recomende séries históricas de 60 meses ou mais, optou-se por utilizar um período padrão para os cálculos de todos os modelos. Neste caso, o limitador que condicionou a opção foram as séries históricas usadas para estimar a taxa de desconto com base no método SIM. Assim, será formada uma carteira teórica com ativos de empresas que exploram ativos biológicos. Algumas dessas corporações apresentam curto período de dados, devido a seu pouco tempo de listagem na BOVESPA. A tabela a seguir apresenta os valores da variância, covariância e o beta do ativo “laranja”, bem como, os demais dados obtidos para o cálculo do CAPM.

Tabela 1: Dados utilizados para cálculo do CAPM

Variância IBOV	0,000659
Covariância (IBOV x Laranja)	-0,000345
Beta do preço da laranja ( $\beta_L$ )	-0,5213
Taxa de juros livre de risco (SELIC) 01/2011	11,25%
Retorno do IBOV (01/2010 a 01/2011)	1,78%

Fonte: Dados da pesquisa

Com base nestes dados, obtém-se a taxa de desconto do ativo “laranja” pelo modelo CAPM com fundamento em sua fórmula  $R_L = R_f + \beta_L(R_m - R_f)$ ;

$R_L = 11,25\% + (-0,5213 * (1,78\% - 11,25\%)) \Rightarrow R_L = 0,161867$ , ou aproximadamente 16,19% ao ano.

Tendo em vista que o beta do preço de laranja apresenta relação negativa com o prêmio de mercado ( $R_m - R_f$ ), a taxa sugerida para desconto dos fluxos futuros de caixa da atividade de produção de laranja de 16,19% é maior que a taxa livre de risco (11,25%). Isso sugere que, no período sob análise, as atividades de citricultura apresentaram um retorno de quase 5% acima da taxa livre de risco, como prêmio pelo risco de investir nessa cultura e que os ativos por ela representados devem ser descontados a uma taxa do mesmo valor.

Para fins ilustrativos, apresenta-se, na Tabela 2 a seguir, a taxa de desconto que seria obtida caso se utilizasse para cálculo do CAPM o retorno das ações e do IBOVESPA em períodos que variam de 12 a 60 meses. As empresas foram selecionadas entre as que exploram ativos biológicos e possuem maior presença nos pregões da BOVESPA, em termos de volume e de número de negociações nos pregões da BOVESPA.

Tabela 2: Empresas da carteira teórica de base agro e seus respectivos betas e taxas de juros

Empresa	Beta (Meses usados)					Taxa de juro (Variação beta)				
	12	24	36	48	60	12	24	36	48	60
Cosan	0,92	0,96	0,97	0,98	0,98	2,51%	2,16%	2,03%	1,97%	1,94%
Fibria	1,40	2,08	1,48	1,42	1,32	-2,05%	-8,46%	-2,74%	-2,24%	-1,21%
Duratex	0,31	0,37	1,44	1,29	1,18	8,28%	7,75%	-2,35%	-1,00%	0,05%
Suzano	1,20	1,49	1,11	1,10	1,10	-0,11%	-2,84%	0,70%	0,86%	0,81%
Klabin	(0,06)	0,33	0,51	0,54	0,63	11,78%	8,16%	6,39%	6,18%	5,32%
JBS	(0,86)	(0,05)	(0,12)	(0,09)	(0,09)	19,43%	11,70%	12,38%	12,15%	12,07%
Marfrig	(0,80)	0,37	0,75	0,65	0,60	18,86%	7,71%	4,10%	5,05%	5,57%
Laranja	(0,58)	(0,52)	(0,28)	(0,44)	(0,36)	16,70%	16,21%	13,89%	15,42%	14,62%

Fonte: Dados da pesquisa

Com base nestes dados, verifica-se ser a taxa de juros do ativo “laranja” que apresenta a menor variação entre os vários períodos utilizados para calcular o beta e a taxa de “juros” com base no CAPM. Além disso, em alguns períodos, algumas empresas apresentaram taxas de retorno negativas, não tendo, portanto, sentido econômico a aplicação dessas taxas aos ativos biológicos. Destaca-se a taxa referência de 24 meses, com base no ativo “laranja” (16,21%), estar 3% acima da taxa de desconto de 13,2% utilizada pela Fibria para ajustar os ativos biológicos no balanço de fechamento de 2010, cuja taxa pelo modelo CAPM, com base em seus títulos, apresenta valor negativo. Ressalva-se que, nas demonstrações financeiras, a empresa não justifica a taxa nem presta informações sobre o método adotado por ela.

### 3.2 Taxa de juros com base no modelo CML

Para calcular a taxa de desconto com base no CML, é necessário encontrar o desvio padrão do mercado e do ativo “laranja”. Os dados são os mesmos descritos no modelo CAPM, exceto pelo cálculo do desvio padrão apresentado a seguir, juntamente com os demais dados, como SELIC e retorno do IBOV.

Tabela 3: Dados utilizados para cálculo do CML com base no IBOV

Desvio padrão retorno IBOV ( $\sigma_m$ )	0,0605
Desvio padrão retorno Laranja ( $\sigma_{LE}$ )	0,1494
Taxa livre de risco (SELIC = ( $R_f$ ))	11,25%
Retorno do IBOV ( $R_m$ )	1,78%

Fonte: Dados da pesquisa

Com base nesses dados e na fórmula do CML:  $R_L = R_f + \sigma_L E[(R_m - R_f) / \sigma_m]$ , ordenando os valores, temos:  $R_L = 11,25\% + 0,1494 * [(1,78\% - 11,25\%) / 0,0605] \Rightarrow E(R_L) = -12,13\%$ . Observa-se que, neste modelo, a taxa de desconto encontrada é negativa, sugerindo a necessidade de capitalizar os ativos, o que não tem sustentação nos fundamentos econômicos aplicados às taxas de desconto.

Entretanto, se for substituído o índice IBOV utilizado na análise anterior pelo índice de retorno de uma carteira teórica (item 3.3), a taxa de juros obtida, com base nessas alterações, difere daquela conseguida pela taxa de retorno do mercado. Para fins ilustrativos, apresentam-se os dados e os cálculos a seguir.

Tabela 4: Dados utilizados para cálculo do CML com base na carteira teórica

Desvio padrão do retorno da carteira teórica ( $\delta_c$ )	7,0471
Desvio padrão do retorno da Laranja ( $\sigma_L E$ )	0,1494
Taxa livre de risco (SELIC = $R_f$ )	11,25%
Retorno da carteira teórica ( $R_m$ )	63,00%

Fonte: Dados da pesquisa

Com base na fórmula do CML;  $R_L = R_f + \sigma_L E[(R_c - R_f) / \sigma_c]$  e ordenando os valores, temos:  $R_L = 11,25\% + 0,1494 * [(63,00\% - 11,25\%) / 7,0471] \Rightarrow R_L = 12,34\%$ , ou seja, a taxa de desconto sugerida passa a ter significado econômico, tendo em vista o elevado retorno da carteira. Observa-se que a volatilidade da carteira é muito superior à volatilidade do ativo “laranja” e, ao se ponderar o prêmio da carteira pelo desvio padrão da carteira, há redução da taxa de desconto a ser aplicada para esse caso, justificada pelo risco do preço da laranja ser menor que o risco da carteira teórica utilizada como referência.

Destaca-se que, no cálculo do CML, não se incluiu na carteira, como recomenda a teoria aplicada ao modelo, um ativo livre de risco, que poderia ser um ativo qualquer com essas características, o que pode alterar tanto o valor obtido com base no IBOV como com base na carteira.

### 3.3 Taxa de desconto com base no modelo SIM.

Para efetuar os testes de acordo com o modelo SIM, foi elaborada uma carteira teórica com base em empresas que exploram ativos biológicos, cujos ativos concorrem pelos mesmos recursos escassos, ou seja, terra e capital financeiro. Para a seleção das empresas que compõem a carteira, adotou-se o mesmo critério utilizado pela BOVESPA para a composição do índice IBOVESPA. De acordo com a metodologia, calcula-se o Índice de Negociabilidade (IN) através da participação de cada empresa, obtida pela média geométrica da representatividade de seu título no mercado à vista, tanto em termos de número de negócios como de volume financeiro, ajustado pelo tamanho da amostra na carteira, cuja fórmula matemática é  $IN = \sqrt{(ni/N * vi/V)}$ .

Com base no volume de negociações e volume financeiro dos últimos 12 meses de cada uma das 17 empresas listadas na BOVESPA que exploram ativos biológicos, obteve-se a representatividade de cada empresa no “setor”. A tabela a seguir apresenta os dados de todas as empresas da amostra.

Tabela 5: Cálculo do Índice de Negociabilidade da carteira teórica

	Empresa	Negócios (ni)	Volume (vi)	Participação	Ajuste	Acumulada	Ajuste na carteira teórica
1	Fibria	894.834	13.418.323.274	20,583%	20,855%	20,85%	21,9%
2	JBS	1.160.910	9.890.863.944	20,128%	20,394%	41,25%	21,4%
3	Marfrig	669.920	6.939.007.734	12,807%	12,976%	54,23%	13,6%
4	Cosan	599.949	7.692.052.057	12,760%	12,929%	67,15%	13,5%
5	Duratex	587.453	4.992.267.973	10,172%	10,307%	77,46%	10,8%

6	Suzano	530.976	4.789.318.558	9,472%	9,598%	87,06%	10,1%
7	Klabin	603.886	3.203.993.777	8,262%	8,372%	95,43%	8,8%
8	SLC	80.168	681.350.810	1,388%	1,407%	96,84%	0,0%
9	Tereos	84.944	452.582.323	1,165%	1,180%	98,02%	0,0%
10	São Martinho	41.360	553.418.421	0,899%	0,911%	98,93%	0,0%
11	Eucatex	32.773	281.542.771	0,571%	0,578%	99,51%	0,0%
12	Renar	19.812	61.566.495	0,207%	0,210%	99,72%	0,0%
13	Rasip	15.797	37.050.118	0,144%	0,146%	99,86%	0,0%
14	Brasilagro	1.990	102.773.090	0,085%	0,086%	99,95%	0,0%
15	Usina Costa Pinto	482	116.773.341	0,045%	0,045%	99,99%	0,0%
16	Irani	214	2.104.974	0,004%	0,004%	100,00%	0,0%
17	Melhoramentos SP	65	3.645.324	0,003%	0,003%	100,00%	0,0%
	Total Geral	5.325.533	53.218.634.992	99%	100,00%		0,0%

Fonte: Elaborado a partir dos dados da BOVESPA.

Alicerçando-se nesses dados, verifica-se que as empresas de 01 a 07 representam 95,43% do IN das corporações selecionadas. Nesse sentido, essas empresas compõem a carteira teórica e seu percentual de participação, ajustados de acordo com os critérios estabelecidos pela metodologia da BOVESPA. A participação de cada companhia na carteira teórica está representada, na última coluna da Tabela 5, acima.

Após a formação da carteira teórica com seus índices de participação ajustados, verifica-se o retorno da carteira entre os períodos de Janeiro de 2009 e Janeiro de 2011 das empresas selecionadas. As cotações dos títulos foram obtidas com base nos dados da Economática. Para calcular o beta da “laranja”, em relação à carteira teórica, utiliza-se a variância dos retornos da carteira e a covariância entre, os retornos da carteira e dos preços da “laranja”. Da mesma forma que nos demais modelos, utiliza-se a SELIC como taxa de juros livre de risco. A tabela a seguir resume os dados calculados.

Tabela 6: Dados utilizados para cálculo do SIM

Variância dos retornos carteira	49,6610
Covariância da carteira X Laranja	-0,1502
Beta da laranja ( $\beta_L$ )	-0,0030
SELIC ( $R_f$ )	11,25%
Retorno da carteira ( $R_c$ )	63%

Fonte: Dados da pesquisa

Esses dados permitem calcular a taxa de desconto com base no modelo SIM, utilizando-se da equação do modelo:  $R_L = R_f + \beta_L * (R_c - R_f)$ .

Ordenando os dados, obtém-se:  $R_L = 11,25\% + (-0,0030 * (63,00\% - 11,25\%)) \Rightarrow R_L = 11,09\%$ , ou seja, pelo método SIM, a taxa de desconto a ser aplicada é de 11,09% ao ano.

Observa-se que a relação quase inexistente entre a carteira e o preço da laranja medido pelo beta (0,003) faz com que a taxa de desconto, caso se utilize esse modelo, seja menor que a taxa livre de risco, apesar do elevado retorno da carteira.

### 3.4 Análise dos resultados

A tabela a seguir resume todas as taxas de juros analisadas neste estudo, exceto as taxas obtidas com base nos números da empresa que optou por não apresentá-los, conforme justificado no início deste tópico.

Tabela 7: Resumo das taxas com base nas fontes disponíveis e métodos adotados

Taxa livre de risco (SELIC)	11,25% ao ano
WACC	Com base nos dados da estrutura de capital da empresa
Custo do capital próprio	Juros e dividendos distribuídos ou pelo CAPM
Custo do capital de terceiros	Despesas financeiras da empresa

CAPM (Com base no preço da laranja)	16,19% ao ano
CML Mercado (Com base no IBOVESPA)	-12,13% ao ano
CML carteira (Com base no preço da laranja)	12,34% ao ano
SIM (Com base no preço da laranja)	11,09% ao ano

Fonte: Dados da pesquisa

Verifica-se que apenas a taxa de desconto obtida do modelo CML com base na carteira formada pelo IBOV carece de fundamentos econômicos que justifiquem o seu resultado. Entre os demais modelos, destaca-se o CAPM, por apresentar resultados mais condizentes com a realidade para o período utilizado. A taxa de desconto calculada com base no SIM está muito próxima da taxa livre de risco e, tendo em vista a insignificância da relação entre os retornos da carteira e os preços da laranja, o efeito do retorno da carteira tem pouca influência na taxa resultante.

Uma das vantagens do modelo SIM é seu dinamismo em relação ao mercado, possibilitando a este incorporar as expectativas futuras e expressar os efeitos do valor do dinheiro no tempo, de acordo com as expectativas dos participantes do mercado, representando, inclusive, um parâmetro de custo de oportunidade para o produtor rural, uma vez que considera as expectativas do mercado em relação às empresas que exploram ativos concorrentes pelos recursos disponíveis.

Porém, é importante destacar dois fatores envolvidos nos exemplos usados, tanto para o cálculo do CAPM, como do SIM, que afetam os resultados apresentados, quais sejam: a utilização de preços de laranja e de cotações de mercado. Na questão do preço da laranja, verificou-se significativa variação nos últimos 12 meses (mais de 100%) em função das frustrações de safras nos países concorrentes dessa *commodity* o que prejudica a utilização de qualquer modelo de estimativa. Por parte das cotações do mercado, nota-se que esse período foi a fase de recuperação do mercado financeiro da pesada crise que assolou o mundo no ano de 2008, cujas consequências influenciam nas estimativas dos modelos utilizados, com base nos dados de 2009 e 2010.

Além disso, verifica-se que as taxas de desconto encontradas estão muito acima das taxas internas de retorno encontradas por Adami (2010) cujos resultados indicam que taxas de desconto acima de 8% ao ano, para investimentos em citricultura, tornam, economicamente, inviáveis os projetos em 97% dos casos; isso representa ponto positivo para o modelo SIM, tendo em vista a proximidade dos resultados deste e os encontrados por Adami. Entretanto, como se observa do beta da laranja em relação à carteira, há baixa relação entre os preços desta e o retorno da carteira, considerando o estudo insuficiente para assegurar a capacidade dessa taxa expressar a essência econômica do modelo a fim de se obter o efeito do valor do dinheiro no tempo.

#### 4. Conclusões e sugestão de pesquisas futuras

Entre as taxas analisadas, verificou-se que a taxa livre de risco (SELIC ou Poupança) pode ser destacada como de fácil aplicação, verificabilidade e consistência. Porém, sua aplicação aos ativos biológicos não representa a essência econômica do valor do dinheiro no tempo, com base na expectativa de retorno e exposição ao risco presente nestes ativos. As taxas obtidas através de dados contábeis, como custo do capital próprio, custo do capital de terceiros e WACC, não consideram as condições do ativo e sim de seus detentores ou como o caixa desse ativo será distribuído, além da possibilidade de gerenciamento por parte da administração.

Por outro lado, as taxas obtidas, com base nas teorias de precificação de ativos, apresentam maior complexidade de cálculo e possibilidade de gerenciamento na seleção da carteira ou dos dados utilizados. Todavia, possuem maior capacidade de refletir as condições

econômicas de risco e retorno esperado pelos participantes do mercado, premissa fundamental do valor do dinheiro no tempo, além de refletir o custo de oportunidade, caso seja possível elaborar uma carteira com ativos concorrentes, como foi apresentado no estudo.

No entanto, as taxas de desconto obtidas, com base nos modelos de precificação de ativos, são muito suscetíveis às variações nas condições do mercado refletidas nas séries históricas das cotações dos títulos das empresas e dos preços do ativo biológico. Entretanto, essa sensibilidade às condições do mercado aumenta a capacidade destas capturarem com maior propriedade as variações do mercado, uma vez que as expectativas dos participantes deste estão refletidas nas cotações e preços. Por outro lado, a utilização da SELIC como taxa livre de risco tem forte influência nas taxas de desconto, mas sua utilização está em sintonia com a necessidade de incorporar parte dos riscos sistêmicos às taxas de desconto.

Os resultados encontrados pelo modelo CAPM, mesmo variando o período das séries históricas, apresentam maior estabilidade, além de serem próximos das taxas utilizadas por algumas empresas que publicaram os balanços. Por outro lado, as taxas encontradas pelo modelo SIM são 50% inferiores às encontradas pelo CAPM, mas estão no limiar da viabilidade encontrado por Adami. Nesse sentido, ainda é incipiente afirmar que estas seriam as mais adequadas para o desconto dos ativos biológicos. Porém, pode-se afirmar que possuem superioridade em relação às demais por não dependerem diretamente da estrutura de capital ou da forma como será distribuído o seu caixa, como é o caso das taxas obtidas com Bse nos números contábeis e muito menos da boa vontade do legislador ou das perspectivas dos organismos normatizadores, como é o caso da taxa legal.

Contudo, esses resultados não podem ser considerados conclusivos, uma vez que os cálculos utilizaram o retorno real ou estimado da citricultura e as séries históricas usadas são limitadas. Neste sentido, pesquisas futuras podem ser realizadas com dados de retorno da citricultura e séries históricas apropriadas para o cálculo do beta, incluindo o teste dos modelos com outras culturas ou formação de outras carteiras teóricas.

## 5. Bibliografia

ADAMI, Andréia Cristina de Oliveira. Risco e retorno de investimento em citros no Brasil. Tese apresentada para obtenção do título de Doutor em Ciências. Área de concentração: Economia Aplicada Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba-SP 2010.

ARTHUR, Louise M. CARTER, Colin A. ABIZADEH Fay. **Arbitrage Pricing, Capital Asset Pricing, and Agricultural**: American Journal of Agricultural Economics, Vol. 70, No. 2 (May, 1988), pp. 359-365.

BEUREN. Ilse Maria. **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade, teoria e prática**. São Paulo. Atlas. 2003.

BLANK, Steven C. **The Robustness of Single Index Models in Crop Markets: A Multiple Index Model Test**. Western Journal of Agricultural Economics, 1991, 16(2): 259-267.

BLANK, Steven C. **The Robustness of Single Index Models in Crop Markets: A Multiple Index Model Test. Reply**. Western Journal of Agricultural Economics, 1993, 18(1): 135-140.

BREALEY, Richard A. MYERS, Stewart C. MARCUS, Alan J. **Fundamentos da administração financeira**. 3ª Ed. São Paulo, Atlas; 2003.

BRIGHAM, Eugene. F.; GAPENSKI, Louis. C.; EHRHARDT, Michael. C. **Administração financeira: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2001.

- COLLINS, Robert A. **The Robustness of Single Index Models in Crop Markets: A Multiple Index Model Test: Comment.** *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 1993, 18(1): 131-134
- COLLINS, Robert A.. BARRY, Petter J.. **Risk Analysis With Single Index Portfolio Models: An Application to Farm Planning.** *American Journal of Agricultural Economics* 68(1986):152-161.
- DAMODARAN, A. **Avaliação de Empresas.** Pearson, 2 ed. 2007.
- DEAN, Graeme. CLARKE, Frank **'True and fair' and 'fair value'—accounting and legal will-o'-the-wisps** *Abacus*. vol. 41, no. 2, 2005.
- ELAD, Charles. **Fair value accounting in the agricultural sector: some implications for international accounting harmonization.** *European Accounting Review*. vol. 13. n° 4 p 621 – 641, 2004
- ECKEL, Leonard, FORTIN, Steve. FISHER, Kathryn. **The choice of discount rate for external reporting purposes: considerations for standard setting.** *Accounting Forum*, Vol. 27, 2003
- FAMA, Eugene F. FRENCH, Kenneth R. **Multifactor Explanations of Asset Pricing Anomalies.** *Journal of Finance*, 1996. Volume 51, Issues 1 (Mar., 1996), 55-84
- FERNANDEZ, Pablo. **Valuation Methods and Shareholder Value Creation**, Academic Press, 2002.
- FINANCIAL ACCOUNTING STANDARDS BOARD. **SFAS 157 Fair value measurements.** Disponível em [www.fasb.org](http://www.fasb.org). - acessado em: 21/09/2009.
- FISCHER, Irving. **Teoria dos juros. Determinada pela impaciência por gastar renda e pela oportunidade de investi-la.** Tradução. Wanda Nogueira caldeira Brant, Rosely Rodrigues e Ana Maria Busch Iversson. São Paulo, Abril Cultural, (Coleção os economistas); 1984.
- GEMPESAW, C. M. TAMBE, A.M. NAYGA, R.M. TOENSMeyer, U.C. **The Single Index Market Model in Agriculture.** *Northeast Journal of Agricultural and Resource Economics*. 1988, Out, pp. 147-155.
- GITMAN, Lawrence. **Princípios de Administração Financeira.** 7ª Ed. Harbra, São Paulo; 1997
- HERBOHN, Kathleen. HERBOHN, John. **International Accounting Standard (IAS) 41: What Are the Implications for Reporting Forest Assets?** *Small-scale Forest Economics, Management and Policy*, 5(2):175 - 189, 2006. Disponível em <http://www.springerlink.com/content/c6215v656n132317/>. Acessado em 15/10/2009
- INTERNATIONAL ACCOUNTING STANDARDS BOARD - **Exposure draft 5/2009 – Fair Value Measurement.** Disponível em <http://www.ifrs.org> Acessado em 15/08/2010
- \_\_\_\_\_. **- Fair Value Measurements Part 1: Invitation to Comment and relevant IFRS guidance.** 2007. Disponível em [www.iasplus.org.uk](http://www.iasplus.org.uk). Acessado em 12/09/2010.
- \_\_\_\_\_. **Discussion Paper: Fair Value Measurements Part 2: SFAS 157 Fair Value Measurements Comments to be Submitted.** 2007. Disponível em [www.iasplus.org.uk](http://www.iasplus.org.uk). Acessado em 12/09/2009
- \_\_\_\_\_. **International Accounting Standards n° 36 – Impairment of Assets.** Disponível em [www.iasb.org](http://www.iasb.org) - Acessado em: 15/09/2009.

\_\_\_\_\_. **International Accounting Standards nº 41 – Agriculture**. Disponível em [www.iasb.org](http://www.iasb.org) - Acessado em: 15/09/2009.

\_\_\_\_\_. **IAS 41 – agriculture - Appendix B Basis for Conclusions**. Disponível em [www.iasb.org](http://www.iasb.org) - Acessado em: 15/09/2009.

JOHANSSON, John. BERN, Thomas. **IAS 41 - A step closer to accounting harmony?**. Master thesis in Accounting and Financial Management, Stockholm School of Economics. 2010. Disponível em <http://arc.hhs.se/download.aspx?MediumId=988>. Acessado em 20/01/2011.

MILLER, Peter. **Accounting innovation beyond the enterprise: problematizing investment decisions and programming economic growth in the U.K. in the 1960**. Accounting, Organizations and Society. Vol. 16, No. 8, pp. 733-762. 1991.

MOSS, Charles B. WELDON, Richard N. MURARO, Ronald P. **The Impact of Risk on the Discount Rate for Different Citrus Varieties**. *Agribusiness: An International Journal*, 1991; 7, 4; 327-38

NASCIMENTO, Auster Moreira. **Uma contribuição para o estudo dos custos de oportunidade**. Dissertação (Mestrado em contabilidade) Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. São Paulo, Universidade de São Paulo, 1998.

PENTTINEN, Markku. RANTALA, Olli. **The International Financial Reporting Standards (IFRS) accounting system as applied to forestry**. Metlan työraportteja /24 Working Papers of the Finnish Forest Research Institute. 2007. disponível em: <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2008/mwp093.htm>. acessado em 15/09/2009

ROSS, Stephen A; WESTERFIELD, Randolph W; JAFFE, Jeffrey F. **Administração Financeira**. São Paulo: Atlas, 1997.

ROSS, Stephen. A. **The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing**. Journal of Economic Theory, 1976. 13 ( 3): 341–360.

SCORGIE, Michael E. **Evolution of the application of present value to valuation of non-monetary resources**. Accounting and Business Research. Vol 26, 3;1996;

SHARPE. William F. **A Simplified Model for Portfolio Analysis**. Management Science; 1963, Volume: 9, Issue: 2, p: 277-293

TURVEY, Calum G.. DRIVER, H.C. BAKER, Timothy G. **Systematic and Nonsystematic Risk in Farm Portfolio**. American Journal of Agricultural Economics, 1988, Vol. 70, nº 4, pp. 831-836.

UNTERSCHULTZ, James R. QUAGRAINIE, Kwamena. **Investment Analysis of Agri-Food Ventures: What Risk Premia are Appropriate? The Silence of the Literature**. Department of Rural Economy Faculty of Agriculture, Forestry, and Home Economics. University of Alberta. Edmonton, Canadá. 1996.

WEIL, Roman L. **Role of the Time Value of Money in Financial Reporting** *Accounting Horizons*; Dec 1990; 4, 4.

WILLIAMS, Belinda. WILMSHURST, Trevor. Accounting for Self-Generating and Regenerating Assets – Meeting the Objectives. School of Accounting & Corporate Governance Working Paper Series, 2008 (3). pp. 1-16. (Unpublished). Disponível em <http://eprints.utas.edu.au/7035/>. Acessado em 12/12/2008.