

# AVALIAÇÃO DE ATIVOS FLORESTAIS

## RESUMO

A contínua expansão das florestas plantadas com as espécies de *Pinus sp.* e *Eucalyptus sp.*, faz com que o avaliador de imóveis rurais se depare, especialmente nas regiões sul e sudeste, com tais plantios florestais inseridos na área dos imóveis avaliando. Tal situação exige, em alguns casos, a avaliação o ativo florestal separadamente da terra nua. Neste artigo serão abordados os métodos para avaliação de ativos florestais, preconizados nas normas nacional e internacional, quais sejam: Método da Capitalização da Renda e do custo de formação, que consistem na identificação do valor econômico, além de organizar e sistematizar as etapas do trabalho, fundamentais para alcançar resultados de qualidade, nos curtos intervalos de tempo disponíveis para as demandas. As etapas sugeridas são: Cadastro Florestal, Inventário Florestal, Plano de manejo Florestal, Prognose da produção Florestal, Pesquisa de Preços, Composição do Fluxo de Caixa e, por fim, a Avaliação do Ativo Florestal. Além disso, o conhecimento do modelo de crescimento das florestas auxiliam na perfeita interpretação e utilização das variáveis envolvidas na avaliação de ativos florestais, bem como o domínio dos conceitos da matemática financeira aplicáveis.

**PALAVRAS-CHAVES:** *Avaliação, Ativo florestal, NBR 14.653, CPC29*

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, no Brasil, especialmente nas regiões sul e sudeste, houve uma grande expansão das áreas ocupadas por florestas plantadas com as espécies de *Pinus sp.* e *Eucalyptus sp.*, sendo Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Bahia e Mato Grosso do Sul os Estados que concentram as maiores áreas destes plantios florestais. No ano de 2012 as plantações de Eucaliptos e Pinus ocupavam uma área de aproximadamente 6,7 milhões de hectares, sendo o Eucaliptos responsável por 76,6% desta área e o Pinus pelos 23,4% restantes (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS - ABRAF, 2013).

Com isso, é comum o avaliador se deparar com este tipo de benfeitoria reprodutiva, na avaliação de imóveis rurais situados nestas regiões. Justamente por ser comum, frequentemente, o avaliador acaba optando por tratar o reflorestamento como variável, quando da avaliação por inferência estatística.

Contudo, existem casos onde o avaliador necessita avaliar separadamente os reflorestamentos, seja por constituir um valor representativo dentro do imóvel ou simplesmente, por exigência contratual. Nestas ocasiões inúmeras dúvidas cercam o avaliador, sendo que muitas delas relacionam-se aos conceitos de manejo e economia florestal.

É com fundamento nestas vivências que serão abordados neste artigo, os aspectos mais relevantes do manejo e da economia florestal, frequentemente observados nas avaliações de ativos florestais, com o objetivo de subsidiar os

avaliadores com informações importantes para a perfeita fundamentação da avaliação deste tipo de benfeitoria reprodutiva.

## **2. APLICABILIDADE**

Os conhecimentos aqui apresentados aplicam-se à avaliação de quaisquer ativos florestais para os quais se busque o valor econômico, seja no âmbito de contrato de compra e venda de madeira, seja para a avaliação de um imóvel rural pelo método evolutivo, no qual se tenha optado por avaliar separadamente cada benfeitoria.

## **3. ASPECTOS NORMATIVOS**

Para as produções vegetais comerciais (considerada as benfeitorias reprodutivas), como as culturas semiperenes e perenes ou as lavouras anuais em alguns casos e situações, utiliza-se, preferencialmente, o método da Capitalização da Renda para a identificação do valor econômico, conforme recomendação da ABNT NBR 14.653- 3:2004, a qual prescreve:

### *10.3 Produções vegetais*

*Na avaliação em separado das produções vegetais deve-se observar o seguinte:*

*10.3.1 Deve ser empregado o Método da Capitalização da Renda para a identificação do valor econômico.*

A definição de Método da Capitalização da Renda dada pela NBR assim estabelece:

### *8.2 Método da capitalização da renda*

*8.2.1 As avaliações de empreendimentos de base rural deverão observar as prescrições da NBR 14.653- 4:2002.*

*8.2.2 No caso de avaliação de produções vegetais devem ser observados os seguintes procedimentos:*

*8.2.2.1 Os rendimentos líquidos esperados devem ser considerados a partir da data de referência da avaliação até o final da vida útil da produção vegetal.*

*8.2.2.2 Na determinação da renda líquida deve-se considerar a receita bruta, deduzidos os custos diretos e indiretos, inclusive o custo da terra nua, os impostos e o custo de erradicação, se houver.*

*8.2.2.2.1 No cálculo do custo da terra nua pode-se utilizar o custo de oportunidade sobre o capital que ela representa ou o valor de seu arrendamento.*

A metodologia da NBR 14.653- 3:2004 alinha-se com a International Accounting Standard - IAS 41 (Agricultura), para avaliação de ativos biológicos, que é parte da International Financial Reporting Standards, IFRS, Norma Internacional de Contabilidade, adotadas, a partir de 2010, pelas empresas brasileiras de capital aberto.

Esta norma preconiza que o valor justo de ativos biológicos é o valor de seu fluxo de caixa descontado, que nada mais é que o método da capitalização da renda. Ambas as normas admitem a adoção do custo de formação para avaliação de ativos em que houve uma pequena transformação biológica desde o plantio.

#### **4. METODOLOGIAS PARA AVALIAÇÃO DE ATIVOS FLORESTAIS**

Conforme preconizam as normas nacionais e internacionais a avaliação de ativos florestais pode ser dar de duas formas, dependendo da maturidade da floresta:

1. Custo de formação – Povoamentos em que houve uma pequena transformação biológica desde o plantio;
2. Capitalização da renda (valor econômico) – Povoamentos cujo benefício econômico futuro estiver praticamente assegurado, ou seja, os riscos iniciais inerentes à atividade foram superados. Povoamento em pleno desenvolvimento.

Mas antes de entrarmos na metodologia de avaliação propriamente dita, onde serão aplicados os dois métodos descritos acima, é importantes estabelecer uma sistemática de trabalho.

#### **5. PROCEDIMENTOS BÁSICOS PARA AVALIAÇÃO DE UM ATIVO FLORESTAL**

Na avaliação de ativos florestais, assim como na avaliação de qualquer outro tipo de bem, a organização e a sistemática de trabalho são fundamentais para alcançar resultados de qualidade, nos curtos intervalos de tempo disponíveis para as demandas. Para isso, o avaliador deve atentar para as seguintes etapas a serem seguidas, as quais serão abordadas detalhadamente na sequência deste artigo, quais sejam:

1. Cadastro Florestal;
2. Inventário Florestal;
3. Plano de Manejo Florestal;
4. Prognose da Produção Florestal;
5. Pesquisa de Preços de Mercado;
6. Fluxo de Caixa; e
7. Avaliação do Ativo Florestal.

De forma resumida, cada um destes itens responde uma questão importante no processo de avaliação, indicada na Tabela abaixo:

<b>Pergunta</b>	<b>Resposta</b>
Que ativos irei avaliar?	Cadastro Florestal
Qual o volume existente atualmente?	Inventário Florestal
Como este ativo será conduzido?	Plano de Manejo
Qual o volume de madeira será gerado até o final do ciclo?	Prognose da Produção
Quais são as receitas e despesas deste empreendimento?	Fluxo de Caixa
Quanto vale este ativo?	Avaliação do ativo florestal

## **5.1 Cadastro Florestal**

O Cadastro Florestal é um documento que agrega todas as informações do objeto da avaliação, como identificação dos projetos e talhões, suas respectivas áreas de plantios, espécies utilizadas, espaçamento, data da implantação, intervenções (desbastes, podas, etc), podendo, ainda, conter informações sobre os inventários florestais já realizados.

O Cadastro Florestal poderá ser fornecido pelo contratante ou poderá fazer parte do escopo do trabalho de avaliação. Importante destacar que o CF contém uma das mais importantes (e de difícil obtenção) variáveis da avaliação, a área dos talhões.

Nos casos em que o proprietário possua o CF atualizado, é importantíssimo fazer constar do contrato de trabalho, que o contratante deverá fornecer este documento e que o contratado não é responsável por distorções no valor econômico, quando estas forem causadas por inconsistências no cadastro florestal fornecido.

Caso o contratante não disponha do CF, será necessário que o avaliador o inclua no escopo dos trabalhos. Cumpre salientar que a elaboração do cadastro florestal é uma atividade complexa, tendo em vista a necessidade de mensuração da área e características de todos os talhões. Há que se lembrar, ainda, que a área é uma das variáveis diretamente proporcionais ao valor do Ativo. Portanto, a valoração correta das custas decorrente desta atividade é imprescindível.

A figura abaixo ilustra um exemplo de cadastro florestal.

Região	Fazenda	Projeto	Talhão	Área Mapas	Ano de Plantio	Espécie
Cancela	JG	22A/86	1	21,5	1986	<i>Pinus caribaea caribaea</i>
Cancela	JG	22A/86	2	41,7	1986	<i>Pinus caribaea caribaea</i>
Cancela	JG	22A/86	3	39,2	1986	<i>Pinus caribaea caribaea</i>
Cancela	JG	22A/86	4	33,2	1986	<i>Pinus caribaea caribaea</i>
Cancela	JG	22A/86	5	28,0	1986	<i>Pinus caribaea caribaea</i>
Cancela	JG	22A/86	6	40,8	1986	<i>Pinus caribaea caribaea</i>
Cancela	JG	22B/86	7	21,9	1986	<i>Pinus caribaea caribaea</i>
Cancela	JG	22B/86	8	38,7	1986	<i>Pinus caribaea caribaea</i>
Cancela	JG	22B/86	9	20,2	1986	<i>Pinus caribaea caribaea</i>
Cancela	JG	22B/86	10	38,3	1986	<i>Pinus caribaea caribaea</i>
Cancela	JG	22B/86	11	19,9	1986	<i>Pinus caribaea caribaea</i>
Cancela	JG	22B/86	12	41,5	1986	<i>Pinus caribaea caribaea</i>
Cancela	JG	22B/86	13	42,0	1986	<i>Pinus caribaea caribaea</i>
Santa Marta	JB	16/78	1	26,0	1978	<i>Pinus caribaea hondurensis</i>
Santa Marta	JB	16/78	2	35,0	1978	<i>Pinus caribaea hondurensis</i>
Santa Marta	JB	16/78	3	22,6	1978	<i>Pinus caribaea hondurensis</i>
Santa Marta	JB	16/78	4	20,0	1978	<i>Pinus caribaea hondurensis</i>
Santa Marta	JB	16/78	5	23,7	1978	<i>Pinus caribaea hondurensis</i>
Santa Marta	JB	16/78	6	27,3	1978	<i>Pinus caribaea hondurensis</i>
Santa Marta	JB	16/78	7	26,4	1978	<i>Pinus caribaea hondurensis</i>
Santa Marta	JB	16/78	8	47,0	1978	<i>Pinus caribaea hondurensis</i>
Santa Marta	JB	19/78	22	51,7	1978	<i>Pinus caribaea hondurensis</i>
Santa Marta	JB	19/78	23	43,2	1978	<i>Pinus caribaea hondurensis</i>
Santa Marta	JB	19/78	24	44,0	1978	<i>Pinus caribaea hondurensis</i>
Santa Marta	JB	19/78	25	54,7	1978	<i>Pinus caribaea hondurensis</i>
Santa Marta	JB	19/78	26	27,0	1978	<i>Pinus caribaea caribaea</i>
Santa Marta	JB	19/78	27	23,4	1978	<i>Pinus caribaea hondurensis</i>
Santa Marta	JB	19/78	28	27,0	1978	<i>Pinus caribaea hondurensis</i>
Santa Marta	JB	19/78	4	50,0	1978	<i>Pinus caribaea hondurensis</i>

## 5.2 Inventário Florestal

O IF é a etapa do trabalho que tem por objetivo **quantificar e qualificar**, por meio de técnicas estatísticas de amostragem, a floresta e seus componentes, visando a produção de madeira e outros produtos e/ou a conservação ambiental.

Resumidamente, o inventário florestal é o raio x da floresta, pois mostra ao avaliador a **situação atual da floresta**, com relação à quantidade e qualidade dos produtos madeireiros e não madeireiros ali existentes. Estas informações serão utilizadas para balizar a prognose da produção florestal, dentro de um determinado regime de manejo e, em alguns casos servirá, de forma direta, para o cálculo do valor da avaliação, como veremos mais adiante.

Assim como no Cadastro, o inventário florestal tanto poderá ser fornecido pelo contratante como fazer parte do escopo do trabalho de avaliação. Quando o contratante possuir IF atualizado, igualmente deverá constar do contrato de trabalho que o contratado não se responsabiliza por distorções no valor econômico causadas por inconsistências do documento fornecido.

Caso o contratante não disponha do IF, o avaliador ficará responsável pela realização deste, devendo incluí-lo no escopo dos trabalhos e orçá-lo adequadamente.

Vale destacar que a elaboração do Inventário Florestal também é uma tarefa complexa, posto que é necessária a mensuração de parcela representativa dos talhões. É conveniente enfatizar, mais uma vez, que o orçamento correto desta etapa do trabalho é fundamental, para prevenir perdas financeiras na execução dos trabalhos de avaliação.

O sucesso do inventário florestal está ligado à definição correta do processo de amostragem, do tamanho e forma das unidades amostrais e da intensidade de amostragem, requisitos básicos para obter as informações com precisão.

Com relação ao processo amostral, Husch et al. (1972) definiram dois tipos de amostragem: com probabilidade e sem probabilidade; ou seja, aleatória ou sistemática. Na aleatória as UAs são distribuídas na área de estudo por sorteio, enquanto que na sistemática, as UAs podem ser distribuídas sistematicamente através de um *grid*.

No que tange ao método de amostragem ou tamanho e forma das unidades de amostras utilizadas para a captação dos dados do inventário, Péllico Netto e Brena (1997) afirmam que não há consistência na decisão sobre tamanho e forma de unidades de amostras ideais e sugerem que se considere a experiência prática e um confronto entre precisão e custos.

A intensidade de amostragem é definida no planejamento do Inventário Florestal e está estreitamente relacionada ao conhecimento prévio da variação da população e da precisão pretendida (Higuchi et al., 1982).

Deve-se observar que a utilização de um processo de amostragem acarreta na existência de um erro de amostragem, devido à medição de apenas parte da população e que quanto menor for esse erro de amostragem, mais precisas são as estimativas.

Os erros de amostragem na estimativa das variáveis desejadas dependem da variação da população, da fração amostral, do processo e do método de amostragem utilizados.

A metodologia a ser desenvolvida no IF, não deve ser baseada apenas na preferência do planejador, mas alicerçada em uma pesquisa científica específica, de modo a fundamentar o trabalho e evitar desgastes em futuras contestações.

A experiência adquirida ao longo de 10 anos de trabalho como engenheiro florestal e avaliador, mostra que UAs circulares, com área de 200m<sup>2</sup>, distribuídas sistematicamente na proporção de 1UA para cada 4 ha, costumam apresentar bons resultados no caso de plantio de homogeneidade média/alta.

As variáveis mais importantes fornecidas pelo inventário florestal são: diâmetro a altura do peito médio (DAP), altura média (h), Altura dominante (hdom), área basal (G), volume total médio e volume por classe de sortimento (aproveitamento).

### **5.3 Plano de Manejo Florestal**

O Plano de Manejo é um documento técnico elaborado por profissional ou instituição especializada, onde são descritos os métodos e processos adotados para conduzir uma área destinada a exploração florestal, envolvendo aspectos como preservação ambiental, uso do solo, da água, dos recursos naturais, tipo de fertilizantes e defensivos, tratamentos culturais e silviculturais.

As informações mais importantes do plano de manejo florestal são aquelas que evidenciam os custos e as receitas que serão geradas na condução do povoamento florestal ao longo do tempo.

As informações de custo são aquelas referentes à roçada nos primeiros anos, controle de formiga, realização de podas e administração do plantio, enquanto que as informações de receitas são aquelas pertinentes à condução dos talhões, com relação à idade e intensidade dos desbastes e corte raso.

As pequenas propriedades familiares, normalmente não dispõem de um plano de manejo florestal formalmente estabelecido. Todavia essas informações sobre a condução do povoamento florestal podem ser apresentadas pelo proprietário. Caso ainda não seja possível identificar o regime de manejo adotado na condução do ativo florestal avaliando, uma alternativa é utilizar o ciclo econômico, conceito que será abordado no item 5.6.

#### 5.4- Prognose da Produção Florestal

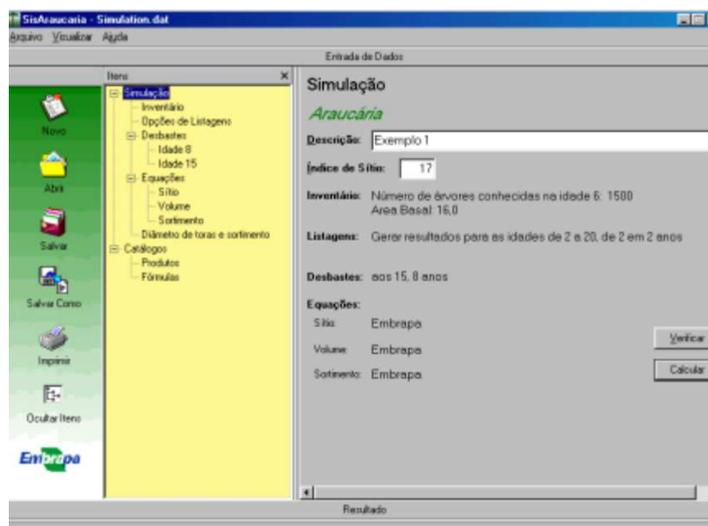
A prognose da produção talvez seja a etapa que mais gere dúvidas ao avaliador. É nesta fase que o avaliador precisa estimar qual será a produção futura da floresta. Isto pode ser feito com base na produtividade média de ativos florestais semelhantes ou com auxílio curvas de produtividade específicas para o ativo avaliando.

Existem alguns softwares que realizam estas prognoses com base em curvas de produtividade médias, para cada espécie. Como exemplos pode-se citar os softwares desenvolvidos pela Embrapa Florestas, Sispinus, Siseucalyptus e Sisaraucaria.

Com esses Softwares é possível estimar a produção futura de uma floresta com base em um inventário florestal atualizado ou mesmo com a informação do número de árvores plantadas por hectare, neste último com uma margem de erro maior. Em ambos os casos é necessário associar um índice de sítio, que consiste na altura dominante média da floresta em determinada idade índice. A altura dominante é a variável mais utilizada no ajuste de curvas de produtividade de uma floresta é a altura dominante, tendo em vista sua alta correlação com a variável volume total.

A vantagem da utilização destes softwares é que eles também possuem funções de afilamento ajustadas, resultando em volume total médio e volume por classe de sortimento (aproveitamento).

As Figuras abaixo demonstram a tela inicial e tela de resultados do software Sisaraucaria:



Silvicultura - Nova Simulação

Entrada de Dados

Resultado

### PRODUÇÕES

TABELA DE FREQUÊNCIA PARA ÁRVORES REMOVIDAS NO DESBASTE (8 ANOS):

Lim. classe	N.º	Altura média	Volume total	Laminação	Serraria	Celulose	Energia
0,0-12,0	210	7,6	32,0	0,0	0,0	4,5	0,0
12,0-16,0	401	9,9	26,3	0,0	0,0	22,3	4,0
16,0-20,0	0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Totais</b>	<b>611</b>	<b>8,6</b>	<b>60,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>26,8</b>	<b>4,0</b>

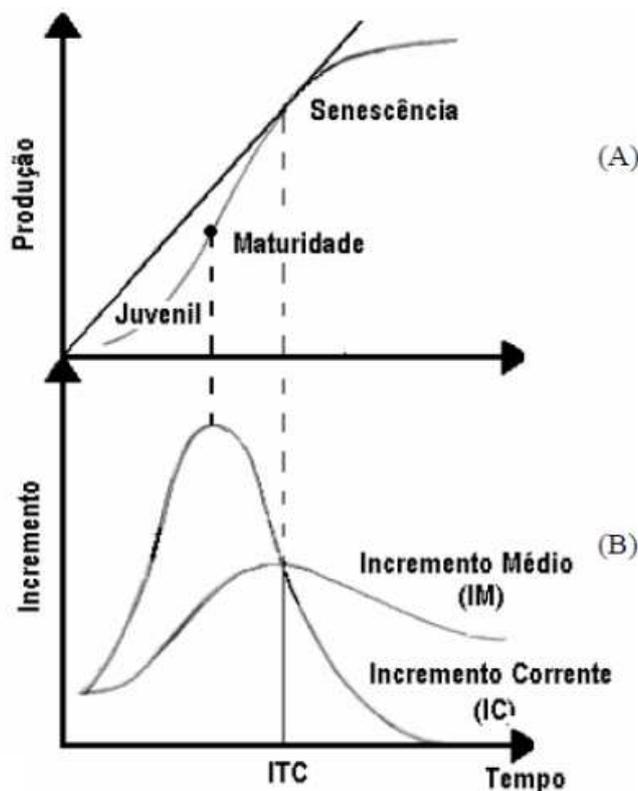
TABELA DE FREQUÊNCIA PARA ÁRVORES REMOVIDAS NO DESBASTE (15 ANOS):

Lim. classe	N.º	Altura média	Volume total	Laminação	Serraria	Celulose	Energia
12,0-16,0	1	17,0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0
16,0-20,0	426	13,8	90,0	0,0	10,0	43,5	4,0
20,0-24,0	72	13,4	25,0	0,0	16,7	7,9	3,0
24,0-28,0	1	24,6	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0
<b>Totais</b>	<b>500</b>	<b>14,3</b>	<b>115,5</b>	<b>0,1</b>	<b>26,8</b>	<b>51,6</b>	<b>7,0</b>

TABELA DE FREQUÊNCIA PARA ÁRVORES REMOVIDAS NO CORTE FINAL (25 ANOS):

Lim. classe	N.º	Altura média	Volume total	Laminação	Serraria	Celulose	Energia
24,0-28,0	195	22,2	120,6	27,2	59,0	37,0	3,0
28,0-32,0	102	20,1	77,4	47,9	19,4	0,0	3,0
32,0-36,0	2	20,8	2,4	1,0	0,4	0,1	0,0
<b>Totais</b>	<b>299</b>	<b>20,4</b>	<b>200,4</b>	<b>76,1</b>	<b>78,8</b>	<b>37,1</b>	<b>6,0</b>

É comum os avaliadores se utilizarem do Incremento médio anual – IMA para estimativa da produção futura. O incremento médio anual da variável volume, por exemplo, é obtido pela razão entre o volume médio por hectare pela idade em que o ativo se encontra. Contudo, é importante conhecer o comportamento do crescimento da floresta, para sua correta aplicação. A Figura abaixo ilustra um esquema desenvolvido com base nos estudos de Assman (1970), que demonstra a curva de produção de uma floresta ao longo do tempo, bem como o comportamento das curvas de Incremento Média Anual – IMA e Incremento Corrente Anual – ICA.



CURVA DE CRESCIMENTO ACUMULADO (A). CURVAS DE INCREMENTO CORRENTE (IC) E MÉDIO (IM) (B). FONTE: ASSMAN (1970). Adaptada por DEMOLINARI (2006).

Assman (1970) ao descrever as curvas de incrementos corrente e médio, mostradas acima, destaca três fases naturais de crescimento que são de extrema importância para o estudo da produção florestal. A primeira fase, que corresponde a um aumento no incremento corrente (IC) até um ponto de máximo. A segunda que corresponde à fase de maior vigor ou maturidade. Inicia-se no ponto de máximo incremento corrente (que também ocorre no ponto de inflexão da curva de produção) e termina no ponto de máximo incremento médio (IM). A partir do ponto de máximo incremento médio, tanto a curva de IC quanto IM, são decrescentes, caracterizando a terceira fase de crescimento denominada de senescência ou declínio.

Verifica-se na Figura 1b que os incrementos corrente (IC) e médio (IM) se igualam em um determinado ponto no tempo (no caso de florestas equiâneas), definindo a idade técnica de colheita ou corte (ITC). Esta idade refere-se ao ponto de tangência de uma reta partindo da origem sobre a curva de produção (CAMPOS & LEITE, 2002).

Conhecido o comportamento da curva de IMA, percebe-se que esta variável é crescente até a idade técnica de colheita e a partir daí torna-se decrescente. De forma geral, podemos fazer a estimativa da produção futura desde que seja aplicada à floresta avaliada um IMA calculado em uma floresta localizada nas mesmas condições de sítio e de mesma idade técnica de colheita.

Aplicado corretamente o incremento médio anual – IMA para estimativa da produção futura, tem-se como resultado o volume total. Já o aproveitamento deste volume, ou seja, a quantidade de madeira para serraria, laminação, celulose e lenha, por exemplo, deverá ser calculada por uma função de afilamento própria para a espécie, idade e região estudada.

A Tabela abaixo ilustra a prognose da produção florestal de um ativo florestal com 5 anos de idade, cujo plano de manejo prevê desbaste aos 8 e 12 anos e corte raso aos 18 anos.

Fazenda	Talhão	Espécie	Idade	VS1	VS2	VS3	VS4	Total
				(m <sup>3</sup> /ha)				
Bela Vista	25_2011	Pinus sp.	5	0,00	0,00	0,00	57,25	62,25
			8	0,00	0,00	15,50	95,74	119,24
			12	0,00	17,57	90,32	110,00	229,89
			18	12,20	74,10	105,00	125,00	334,30
<b>Total</b>				<b>12,20</b>	<b>91,67</b>	<b>210,82</b>	<b>387,99</b>	<b>745,68</b>

## 5.5 Pesquisa de Preços

A pesquisa de preços de madeira deve ser realizada com as empresas formadoras de preço na região de estudo. Importante pesquisar também as dimensões médias dos produtos florestais comercializados, como por exemplo, o diâmetro mínimo aproveitável na laminação, na serraria e para celulose.

Existem pesquisas oficiais de órgãos de governo que poderão ser utilizadas, desde que verificadas as cláusulas contratuais da avaliação e as limitação da pesquisa informadas pelo órgão responsável pela sua elaboração.

Espécie	Sortimento	COD	DPF <sup>1</sup> (cm)	Comprimento (m)	Valor <sup>2</sup> (R\$/m <sup>3</sup> )
<i>Pinus</i> sp.	Lamina	VS1	40	2,60	106,67
	Serraria II	VS2	30	2,60	70,00
	Serraria I	VS3	20	2,60	48,33
	Celulose	VS4	8	2,60	26,67
<i>Eucalyptus</i> sp.	Serraria II	VS1	30	2,60	52,00
	Serraria II	VS2	12	2,60	32,00
	Serraria I	VS3	12	2,60	32,00
	Energia	VS4	4	1,00	19,00

1- Diâmetro na ponta fina

2- Referente ao valor da Madeira em pé

Sempre que possível, é conveniente utilizar o valor da madeira “em pé”, o que evita a realização de pesquisa de outros custos, como transporte, carregamento, traçamento e derrubada. Caso o valor pesquisado seja referente ao valor da madeira “posto fábrica”, por exemplo, será necessário pesquisar os custos de todas as etapas (transporte, carregamento, traçamento e derrubada) até a entrega na fábrica, para composição do fluxo de caixa, na coluna de despesas, como será visto na sequência.

## 5.6 Composição do Fluxo de Caixa

De posse de todas estas informações, o avaliador pode compor o fluxo de caixa do ativo florestal, que é composto das receitas, despesas e da renda líquida, ano a ano, até o final de seu ciclo, ou seja, até a idade do corte raso.

Na determinação da renda líquida deve-se considerar a receita bruta, deduzidos todos os custos diretos e indiretos, inclusive o custo da terra nua, os impostos e o custo de erradicação, se houver. Os rendimentos líquidos esperados devem ser considerados a partir da data de referência da avaliação até o final da vida útil da produção vegetal (item 8.2.2.1 da NBR 14.653-4).

A Tabela abaixo ilustra o valor das receitas com os debates e o corte raso de um ativos florestal com 5 anos de idade, cujo plano de manejo prevê a poda aos 6 anos, desbastes aos 8 e 12 anos e corte raso aos 18 anos.

Fazenda	Talhão	Espécie	Idade	VS1	VS2	VS3	VS4	Total
				(R\$/ha)				
Bela Vista	25_2011	<i>Pinus</i> sp.	5	0,00	0,00	0,00	1.526,86	1.526,86
			8	0,00	0,00	749,12	2.553,39	3.302,50
			12	0,00	1.229,90	4.365,17	2.933,70	8.528,77
			18	1.301,37	5.187,00	5.074,65	3.333,75	14.896,77
<b>Total</b>				<b>1.301,37</b>	<b>6.416,90</b>	<b>10.188,93</b>	<b>10.347,69</b>	<b>28.254,90</b>

Os resultados da Tabela acima irão compor a coluna de receitas do fluxo de caixa do ativo florestal, conforme demonstra a Tabela abaixo:

Idade (anos)	Receitas	Despesas	Renda Líquida (R\$/ha)
5		50,00	-50,00
6		850,00	-850,00
7		50,00	-50,00
8	3.302,50	50,00	3.252,50
9		50,00	-50,00
10		50,00	-50,00
11		50,00	-50,00
12	8.528,77	50,00	8.478,77
13		50,00	-50,00
14		50,00	-50,00
15		50,00	-50,00
16		50,00	-50,00
17		50,00	-50,00
18	14.896,77	50,00	14.846,77

O fluxo de caixa acima demonstra as receitas obtidas pelos dois desbastes e corte raso, aos 8, 12 e 18 ano, respectivamente, além dos custos de administração (anual) do ativo florestal de R\$50,00/ha e do custo da poda no valor de R\$800,00/ha.

### 5.7 Avaliação do Ativo Florestal

A avaliação do ativo florestal se dá através da aplicação da fórmula do valor econômico, que consiste em trazer para valor presente todas as rendas líquidas do fluxo de caixa. A expressão matemática do valor econômico é a seguinte:

$$VE = (RI \times Fa \times r)$$

onde:

VE = valor econômico da cultura;

RI = renda líquida da cultura;

Fa = fator de atualização para valor presente;

r = taxa de risco.

$$Fa = \left[ \frac{1}{(1 + i)^n} \right]$$

onde:

Fa = fator de atualização para valor presente;

i = taxa de juros;

n = número de períodos para atualização.

$$Rl = Receitas - Despesas$$

onde;

Rl = renda líquida;

Receitas = receitas totais da cultura;

Despesas = despesas totais da cultura.

Normalmente confere-se à variável taxa de risco o valor de 10% (dez por cento). Entretanto, muitos trabalhos sugerem que esta taxa deve ser compatível com a cultura e os seus riscos de produção, conforme a região em análise. Uma fonte alternativa para determinação da taxa de risco seria o Seguro Agrícola. Porém, o grande inconveniente desta opção é que no Brasil o seguro agrícola ainda é uma prática incipiente.

Outra grande dificuldade de deste método consiste na determinação do valor da taxa de juros, empregada no cálculo do fator de valor presente. Embora a Constituição Federal estabeleça um teto de 12% a.a. para a taxa de juros bancários, é entendimento que sua adoção, embora justificada, seja motivo de controvérsias, pois, a única alternativa de rendimento garantida pelo Governo Federal é a Caderneta de Poupança, com rendimento anual, aproximado, de 7% a.a.

Desta maneira, conforme a norma específica, deve-se justificar a escolha da taxa de juros que será adotada nos cálculos executados no laudo de avaliação.

A Tabela que segue apresenta a aplicação das fórmulas citadas ao fluxo de caixa apresentado no item anterior, considerando taxa de juros de 7% a.a. e taxa de risco de 10% a.a..

Idade (anos)	Receitas	Despesas	Renda Líquida	Fator de Atualização	Valor Econômico
	(R\$/ha)				(R\$/ha)
5		50,00	-50,00	1,00	-50,00
6		850,00	-850,00	0,93	-794,39
7		50,00	-50,00	0,87	-43,67
8	3.302,50	50,00	3.252,50	0,82	2.655,01
9		50,00	-50,00	0,76	-38,14
10		50,00	-50,00	0,71	-35,65
11		50,00	-50,00	0,67	-33,32
12	8.528,77	50,00	8.478,77	0,62	5.280,15
13		50,00	-50,00	0,58	-29,10
14		50,00	-50,00	0,54	-27,20
15		50,00	-50,00	0,51	-25,42
16		50,00	-50,00	0,48	-23,75
17		50,00	-50,00	0,44	-22,20
18	14.896,77	50,00	14.846,77	0,41	6.160,88
<b>Total</b>					<b>12.973,20</b>
<b>Fator de Risco (10%)</b>					<b>1.297,32</b>
<b>Valor econômico total</b>					<b>11.675,88</b>

Conforme o exemplo acima, o valor econômico do ativo florestal, atualmente, com 5 anos de idade, calculado pelo método da capitalização da renda de idade é de R\$11.675,88.

A avaliação pelo método do custo de formação consiste na atualização dos valores gastos com a formação do plantio florestal, até a data da avaliação, pelo valor presente. A Tabela abaixo apresenta a avaliação do ativo florestal do exemplo anterior calculado pelo método do custo de formação.

Ano	Descrição	Custos (R\$/ha)	Fator de Atualização	Valor Econômico (R\$/ha)
0	Plantio + preparo + Mudanças	2.000,00	1,40	2.805,10
1	Limpeza + comb. Formigas	1.500,00	1,31	1.966,19
2	Limpeza + comb. Formigas	1.500,00	1,23	1.837,56
3	Limpeza	1.000,00	1,14	1.144,90
4	Administração	50,00	1,07	53,50
5	Administração	50,00	1,00	50,00
<b>Custo de Formação</b>				<b>7.857,26</b>

Pelo método do custo de formação o valor do ativo florestal, atualmente com 5 anos de idade, é de R\$7.857,26.

Na avaliação de ativos florestais maduros ou próximos à maturidade, é importante verificar se o valor econômico não é inferior ao valor do estoque atual de madeira existente na floresta. Isto acontece quando o ciclo econômico do ativo florestal foi atingido, ou seja, quando o incremento do ativo florestal frente às taxas de juros aplicadas não geram saldo positivo. Neste caso, a avaliação se dá pelo estoque atual de madeira existente na floresta, que é a soma do resultado da multiplicação do volume de cada sortimento por sua respectiva cotação de mercado.

## 6. CONCLUSOES

1. Organização e sistemática de trabalho possibilitam alcançar resultados de qualidade, dentro dos prazos previstos na avaliação de ativos florestais;
2. O conhecimento do modelo de crescimento das florestas é fundamental para a correta interpretação e utilização das variáveis na avaliação de ativos florestais;
3. O uso de softwares específicos para prognose da produção florestal são recomendados em todos os casos, principalmente quando o avaliador não dispor de funções específicas para o ativo avaliando;
4. As taxas de juros e de risco devem ser estudadas para cada caso específico, dependendo da situação econômica do setor florestal brasileiro e dos riscos associados ao ativo florestal, respectivamente.

## 5. BIBLIOGRAFIA

ASSMANN, E. **The principles of forest yield study**. Oxford: Pergamon Press, 1970. 506p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS. **Anuário Estatístico da ABRAF 2013** - ano base 2012. Brasília, 2013. 148 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – NBR14653-1. **Avaliação de bens – Parte 1: Procedimentos gerais**, Versão Corrigida 2:2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – NBR 14653-3. **Avaliação de bens Parte 3: Imóveis rurais**, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – NBR 14653-4. **Avaliação de bens Parte 4: Empreendimentos**, 2002.

\_\_\_\_\_.PRONUNCIAMENTO TÉCNICO CPC 29, de 7 de agosto de 2009. **Ativo Biológico e Produto Agrícola**. Disponível em: <http://www.cpc.org.br/cpc29.pdf>.

\_\_\_\_\_.INTERNATIONAL ACCOUNTING STANDARDS nº 41 – **Agricultura**. Disponível em [www.iasb.org](http://www.iasb.org). Acessado em 15.Set.2010.