



DOCUMENTOS, 50

ISSN 1517-536X

CUSTOS FLORESTAIS DE PRODUÇÃO: CONCEITUAÇÃO E APLICAÇÃO

Luiz Roberto Graça
Honorino Roque Rodigheri
Arnaldo José de Conto

Colombo
2000



Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Florestas

Estrada da Ribeira km 111 - Caixa Postal 319

83411-000 - Colombo, PR Brasil

Fone: (0**41) 666-1313

Fax: (0**41) 666-1276

E-mail: sac@cnpf.embrapa.br

Tiragem: 300 exemplares

Comitê de Publicações:

Américo Pereira de Carvalho, Antônio Carlos de S. Medeiros, Edilson Batista de Oliveira, Erich Gomes Schaitza, Guiomar Moreira de Souza Braguinha (Secretaria Executiva), Honorino Roque Rodigheri, Jarbas Yukio Shimizu, José Alfredo Sturion, Moacir José Sales Medrado (Presidente), Patrícia Póvoa de Mattos, Rivail Salvador Lourenço, Sérgio Ahrens, Susete do Rocio C. Penteado.

Revisão gramatical: Elly Claire Jansson Lopes

Normalização: Lidia Woronkoff

GRAÇA, L.R.; RODIGHERI, H.R.; CONTO, A.J. de. Custos florestais de produção: conceituação e aplicação. Colombo: Embrapa Florestas, 2000.
32p. (*Embrapa Florestas*. Documentos, 50).

ISSN 1517-536X

1. Produção florestal. 2. Custo. 3. Sistema agroflorestal. I. Título. II. Série.

CDD 634.92

©Embrapa, 2000

Produção:

ÁREA DE COMUNICAÇÕES E NEGÓCIOS

Supervisor: Miguel Haliski

LAYOUT DA CAPA:

Cleide da S.N.F. de Oliveira

DIAGRAMAÇÃO

Marta de Fátima Vencato

IMPRESSÃO

Gráfica Radial - Fone: 333-9593

Dezembro/2000

Sumário

1	INTRODUÇÃO	5
2	CUSTOS DE PRODUÇÃO	6
	2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	6
	2.2 A TEORIA MICROECONÔMICA DE CUSTOS E SUA IMPLICAÇÃO PARA O SETOR FLORESTAL	7
	2.2.1 FUNDAMENTOS DA TEORIA	7
	2.2.1.1 REMUNERAÇÃO AOS FATORES DE PRODUÇÃO	7
	2.2.1.2 CUSTOS FIXOS E VARIÁVEIS	9
	2.2.1.3 O CONCEITO DE LUCRO	10
	2.2.1.4 CUSTOS DE OPORTUNIDADE	10
	2.2.1.5 CURTO E LONGO PRAZOS	11
	2.2.2 CRITÉRIOS QUE SE COMPLEMENTAM	12
	2.2.2.1 AUXILIANDO A DECISÃO	12
	2.2.2.2 PECULIARIDADES DO SETOR FLORESTAL	14
	2.2.2.3 DIFICULDADES PRÁTICAS DA TEORIA (BASEADO EM (SCHUH, 1976)	17
	2.2.3 COMENTÁRIO FINAL	19
3	DISCUSSÃO E APLICABILIDADE DOS CONCEITOS DE CUSTOS	21
	3.1 Os CUSTOS DAS EMPRESAS E DOS PEQUENOS PRODUTORES RURAIS	21
	3.1.1 CUSTOS DE PRODUÇÃO DAS EMPRESAS FLORESTAIS	21
	3.1.2 CUSTOS DOS PEQUENOS PRODUTORES	21
	3.2 ATIVIDADES ANALISADAS	22
	3.2.1 PLANTIOS FLORESTAIS SOLTEIROS	23
	3.2.2 SISTEMAS AGROFLORESTAIS	23
	3.2.3 CONVERSÃO ECONÔMICA DE CAPOEIRAS	23

3.2.4	AS PLANILHAS E O FUNCIONAMENTO DO APLICATIVO	23
3.2.5	MÉTODOS DE ANÁLISE E RESULTADOS ECONÔMICOS	24
3.2.6	PLANILHAS DE CUSTOS DE PRODUÇÃO FLORESTAL - UM EXEMPLO	26
4	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

CUSTOS FLORESTAIS DE PRODUÇÃO: CONCEITUAÇÃO E APLICAÇÃO

Luiz Roberto Graça¹
Honorino Roque Rodigheri²
Arnaldo José de Conto³

1. INTRODUÇÃO

O pleno conhecimento dos custos de produção de qualquer atividade da economia assume importante papel no processo de decisão do empresário e/ou administrador de determinado empreendimento econômico, seja industrial ou rural.

Dentre as atividades desenvolvidas no meio rural como a agricultura, fruticultura, pecuária, todas de significativa importância econômica, destaca-se também o setor florestal, que participa com cerca de 3% do PIB brasileiro.

Apesar da importância ambiental, econômica e social dos plantios florestais e sistemas agroflorestais (definidos como a combinação de cultivos simultâneos e/ou seqüenciais de espécies arbóreas nativas e/ou introduzidas com culturas agrícolas, hortaliças, fruteiras, criação de animais, etc.) essas atividades, além dos altos custos de implantação e manutenção, normalmente apresentam retornos financeiros mais significativos do sexto ao vigésimo quinto anos, quando são efetuados cortes finais das florestas. Dada essa característica, constata-se a grande importância que os estudos de custos de produção apresentam no planejamento e administração desses empreendimentos. Adicionalmente, constata-se ainda que, exceto às grandes empresas reflorestadoras com bons quadros técnicos e bem gerenciadas, ainda persiste a falta de informações, principalmente, sobre custos, produção e renda de plantios florestais.

O objetivo deste trabalho é o de apresentar aspectos teóricos e práticos do cálculo de custos de produção com enfoque principal em plantios florestais e sistemas agroflorestais. Apresentam-se também as planilhas detalhadas com coeficientes técnicos, custos, produtividade e os respectivos aplicativos que permitem aos usuários (produtores, estudantes, técnicos e administradores) comporem os custos, a produtividade e a rentabilidade econômica dos diferentes

¹ Engenheiro-Agrônomo, CREA n.º 3074-D, Pesquisador da *Embrapa Florestas*.

² Engenheiro-Agrônomo, CREA n.º 5904-D, Pesquisador da *Embrapa Florestas*.

³ Engenheiro-Agrônomo, CREA n.º 4390-D, Pesquisador da *Embrapa Florestas*.

cultivos florestais e sistemas agroflorestais, de acordo com um determinado conjunto de preços e nível tecnológico de produção.

Como as empresas florestais dispõem de técnicos qualificados e sistemas de custos relativamente bem estruturados, as planilhas das atividades a serem aqui analisadas apresentam os custos operacionais, produtividade e rentabilidade inerentes aos pequenos e médios produtores rurais.

2. CUSTOS DE PRODUÇÃO

2.1 Considerações iniciais

Em primeiro lugar, é importante discernir a questão do tempo. Diferentemente do setor agrícola, onde as operações e seus custos se realizam dentro do período máximo de um ano, no setor florestal, estas ocorrem no decorrer de vários anos. Ou seja, o setor florestal “faz” uma agricultura de longo-prazo. Em segundo lugar, a análise de custos pode ter dois enfoques: a) a análise **ex-ante**, ou seja, antes das operações ocorrerem e b) **ex-post**, após terem ocorrido. A análise ex-ante, aplicada particularmente na análise de projetos, de estudos de viabilização de tecnologia, etc., faz uma projeção futura de gastos ou despesas em valores correntes. Na área florestal, essa discrepância entre o ex-ante e o ex-post tende a ser maior, em função da longevidade dos projetos. Ou seja, exige-se muito mais acuidade na análise, pois a repercussão pode ser grande no futuro.

Outro aspecto importante refere-se ao fato de que o próprio tempo, além de ser um fator de produção, impõe que qualquer análise financeira leve em consideração o desconto (ou capitalização) dos fluxos anuais para o presente (futuro), de forma a retratar a preferência intertemporal dos indivíduos. Isto é, requer-se a utilização de uma taxa de descontos para se imputar valores que serão recebidos no futuro, visto que 1 real amanhã vale menos que 1 real hoje. Esse desconto ou capitalização se refere ao fluxo que gerará o produto e é, portanto, distinto de qualquer desconto ou capitalização (custos de oportunidades) que incidem sobre os custos dos fatores de produção.

Na atividade florestal, qualquer análise financeira requer que, primeiramente os custos sejam apurados e depois dessa contabilização, sejam devidamente descontados para uma mesma base, podendo ser para o presente, através do valor presente, ou para o futuro, através do valor futuro (as fórmulas que tratam desses procedimentos, como as do Valor Presente Líquido, Valor Esperado da Terra, etc, serão apresentadas na última seção do trabalho). Essa diferença é fundamental e traz muitas outras conseqüências quando da análise da teoria de custos, exposta a seguir.

2.2 A teoria microeconômica de custos e sua implicação para o setor florestal

Qualquer estimativa de custos de produção, seja agrícola ou florestal, não deixa de ser um assunto bastante controverso, remontando à época em que alguém teve a primeira idéia em calculá-la. Apesar desse reconhecimento, é inegável que essas estimativas são importantes para refletirem parâmetros de eficiência na produção e indicam o sucesso de uma determinada empresa florestal no afã de produzir. Na verdade, há que se convir, não há um único custo de produção e sim vários conceitos de custos, alguns particularmente dependentes da extensão de prazo que se pretende adotar para a análise (como de curto-prazo, longo-prazo), e que podem ser conceituados como custos: total, fixos, variáveis, total médios, variáveis médios, fixos médios, marginais etc. Além disso, podem ser calculados por metro cúbico, por unidade de área, de tempo, etc. À medida que se desagrega um conjunto de fatores para especificar mais de dois ou três fatores, o número de diferentes custos para um dado nível de produção e um conjunto de preços de fatores pode crescer consideravelmente. Dessa forma, chega-se ao princípio considerado primordial: a escolha de um conceito de custo, em um caso individual, depende muito do propósito que se tem em mente. Para um propósito específico e uma extensão de prazo, uma estimativa de custo será mais relevante (ex: custo de implantação florestal); para uma outra situação, outra estimativa será mais relevante (ex: custo de corte e transporte florestal). Com isso em mente, fica mais fácil se entender o que significa a expressão “Gestão Estratégica de Custos”, qual seja, estimar e calcular custos de forma a atingir aos objetivos da empresa florestal, sem, a priori, seguir uma receita de bolo, mas seguir princípios e metodologias que facilitem uma decisão mais acurada.

2.2.1 Fundamentos da Teoria

2.2.1.1 Remuneração aos fatores de produção

O primeiro conceito a ser entendido é o de capacidade empresarial, pois boa parte das controvérsias sobre estimativas particulares, concentra-se na forma em que os custos ou recursos associados com esse talento são definidos e medidos.

Inicialmente, para fins de simplificação, pressupõe-se que todos os fatores de produção (terra, trabalho, capital) são de propriedade dos indivíduos. Adicionalmente, pressupõe-se que os indivíduos podem receber renda dos fatores de produção que possuem, sob uma das seguintes formas: (a) através de um arranjo contratual com algum outro indivíduo que concorda em pagar uma soma fixa por unidade desse fator, isto é, o proprietário do fator de produção

pode arrendar o fator a alguém; (b) ou então, usar o seu fator de produção isoladamente ou em combinação com outros fatores arrendados de outros, para produzir um dado produto. No último caso, ele receberá a renda dele como a diferença entre o que recebe da venda do produto e que paga pelos fatores que arrendou. Ou seja, ele pode ser pretendente à renda residual. Cada um dos pretendentes à renda residual, juntamente com os fatores que ele arrenda para produzir um dado produto, constitui assim uma firma. Nessa altura, começa a ficar importante a distinção que se faz entre fatores que são contratados a um preço fixo de mercado e aqueles que recebem renda residual, tanto para os cálculos práticos de custos quanto para a teoria em si. Eventualmente, os fatores produtivos podem ser de propriedade de outras entidades legais como sociedades anônimas, e um dado indivíduo pode receber renda dos fatores que possui em formas as mais diversas, inclusive uma combinação das duas apontadas anteriormente. É claro que podem ser muitas as razões pelas quais um indivíduo decide por organizar uma firma e ser pretendente à renda residual ou por que ele escolheria a alternativa de arrendar seus fatores a outrem, mas que para o presente objetivo não vem ao caso.

A seguir, é preciso especificar-se mais detalhadamente quais são os fatores de produção e como eles diferem. Assim é que, fatores de produção arrendados ou os seus serviços, podem ser definidos em termos físicos de forma a serem considerados suficientemente diferentes mas que podem ser considerados substitutos perfeitos na produção; podem também não ser considerados como fatores uniformemente substitutos no processo produtivo. Presume-se então, que o indivíduo ao organizar uma firma, imagina que ele tem uma capacidade empresarial que possibilita a ele ganhar mais com os fatores que possui e que consegue mediante arranjo contratual, comparativamente com o que ele poderia obter ou ganhar mediante arrendamento de seus recursos a terceiros. De outra forma, ele sequer organizaria a firma, e talvez preferisse alugar seus fatores a outrem. Ademais, a capacidade empresarial é específica para indivíduo. A princípio, não tem valor para nenhuma outra firma. Portanto, esse aspecto traz uma complicação ao se tentar encontrar um preço para esse fator quando se torna necessário estimar custos.

Pelo exposto, todos os recursos que são propriedade do indivíduo, com exceção da capacidade empresarial, podem ter um preço de acordo com o seu custo de oportunidade no mercado. Ao organizar uma firma, o indivíduo pode ser visto como um arrendatário destes fatores de si mesmo. Se ele é racional, ele tem que atribuir a estes fatores um custo que pode ser ganho ou remunerado por outros no mercado. Assim, a distinção entre os fatores de produção que são contratados e os fatores que recebem uma remuneração residual nos indica a primeira distinção entre custos. Ou seja, existem **custos contratuais** e **custos não-contratuais**, sendo que esses últimos compreendem o que geralmente se entende como lucro.

2.2.1.2 Custos fixos e variáveis

Os custos contratuais, podem ser divididos em custos que não podem ser evitados, conhecidos como **custos fixos** ou custos indiretos, e custos contratuais que podem ser evitados, custos diretos ou **custos variáveis**. A partir dessa conceituação, pode-se definir os custos totais de uma firma, como sendo iguais ou idênticos às receitas totais da firma, pois incluem todos os pagamentos aos fatores de produção inclusive à capacidade empresarial do proprietário. Esses pagamentos podem ser positivos ou negativos, reais ou imputados.

Dentro desse referencial, os **custos fixos** são aqueles que a firma se compromete a pagar aos fatores de produção, não importa o que ele venha a fazer, ou qual será o resultado de suas ações. Como esse custo tem de ser pago independentemente das ações da firma, sua magnitude em si não deve afetar as ações de produção da firma. Não ser que, um novo patamar de custos fixos, aumentados por decisão de compra de máquinas e equipamentos, imponha um novo nível de produção, até mesmo para remunerar o incremento de custo havido. Como no curto-prazo entende-se que esses custos permaneçam inalterados, sua magnitude em si, não afeta o ato de produzir. Esse custo não deve ser confundido com os custos que a firma tem com fatores chamados de fixos, como os ativos fixos (imóveis, etc), pois envolve mais componentes.

Por outro lado, os **custos variáveis**, que são aqueles que podem ser evitados, dependem do que a firma faz, mas não dependem do resultado de suas ações. Os pagamentos totais (fixos + variáveis) assumidos como compromisso pela firma, uma vez que a firma tenha decidido o quanto produzir e como produzir, podem ser designados como **custos totais** contratuais (ver Tabela 1 para exemplos dessa classificação de custos).

Neste conjunto de pressuposições, custos contratuais incluem todos os pagamentos a fatores arrendados que não são possuídos pela firma, mais pagamentos imputados a fatores possuídos pela firma iguais ao que poderiam receber se fossem arrendados a outras firmas. O que excede aos custos que não podem ser evitados (custos fixos), no total de pagamentos contratuais, podem ser chamados de custos contratuais que podem ser evitados ou custos variáveis. Tais custos desempenham um papel crucial nas decisões da firma, uma vez que eles dependem das decisões de produção da firma. Esses custos não devem ser confundidos com custos que a firma tem com fatores chamados variáveis. A distinção entre custos fixos e variáveis depende das possibilidades de escolha da firma. Assim é que alguns custos podem ser evitados se a firma abandona o ramo e não podem ser evitados se a firma produzir qualquer quantidade do produto. Se existir essa possibilidade de abandonar o ramo, tais custos serão considerados custos variáveis. Por outro lado, se a amplitude de

escolha não incluir essa alternativa, então esses custos serão considerados fixos.

2.2.1.3 O conceito de lucro

Por fim, existem pagamentos a fatores de produção cujo montante depende de receitas realizadas efetivamente pela firma. Estes são chamados de **custos não contratuais**, que são iguais à diferença entre as receitas totais e os custos contratuais totais e que são recebidos pelo dono da capacidade empresarial, sob a forma de lucros. Esses lucros só podem ser conhecidos após a realização do ciclo produtivo e a venda do produto, e podem ser afetados por toda a sorte de ocorrências acidentais e aleatórias, erros por parte da firma, e assim por diante. É importante se distinguir lucros efetivamente realizados de lucros esperados. A diferença entre esses dois custos constituem os chamados lucros puros, que é uma forma de resíduo não-antecipado, que decorre da incerteza. Lucros esperados, por outro lado, devem ser considerados como renda atribuída à capacidade empresarial. Esses custos são a força de motivação por trás das decisões da firma. A qualquer nível de produção, pressupõe-se que a firma procure minimizar os custos contratuais (fixos e variáveis) de forma a maximizar os custos não-contratuais para aquele nível de produção. Pressupõe-se também que a firma escolhe o nível de produção que acarreta os maiores níveis de custos não-contratuais (lucro). Ou seja, isto nada mais é que a conhecida noção de que a firma tenta maximizar os retornos aos seus fatores fixos.

2.2.1.4 Custos de oportunidade

Dessa forma, a firma é vista como uma entidade que procura maximizar a diferença entre as receitas esperadas e os custos variáveis, já que os custos fixos são inescapáveis. Ao mesmo tempo, a firma tenta remunerar todos os seus fatores próprios utilizados na produção, através do custo de oportunidade desses fatores, ou seja, pela remuneração que teriam na melhor alternativa de emprego. Essa conceituação é fundamental para se entender por que os custos de oportunidades são explicitados nas estruturas de custos a serem apresentadas posteriormente (remunerações à terra, da mão-de-obra, ao capital de investimento, etc).

Um outro ponto interessante a se fazer nessa altura, particularmente a respeito de empresas florestais, é que a visão dos custos e suas estruturas podem se diferenciar se a empresa for uma reflorestadora independente ou se for uma empresa verticalizada (papel e celulose, etc). Para a primeira, os cálculos de custos se encerram no transporte da madeira cortada e os parâmetros relevantes são basicamente dependentes da madeira e seu crescimento. A sua análise de rentabilidade termina ao se apurarem as receitas da venda da madeira.

Para a empresa verticalizada no entanto, a madeira é apenas um insumo de um processo subsequente, de forma que a apropriação de custos pode continuar até o produto final. No estágio florestal, a depender da situação específica de cada empresa, haver diferentes composições nas apropriações de custos, já que ela pode produzir madeira serrada e outros subprodutos florestais no processo, a depender do seu sortimento. Nesse enfoque, há que se personalizar cada caso, de forma a especificar as apropriações inerentes a cada atividade e ou cada processo.

Maximizar lucro nesse contexto, significa maximizar os retornos de cada atividade individual, as quais são sujeitas a um limite global, qual seja por exemplo, colocar determinado volume de madeira no pátio da indústria. Nesses casos, as análises de custos que contemplem custos por atividades e processos, tais como o critério do ABC (Activity Based Costing) e do ABM (Activity Based Management) que serão expostos mais adiante, são de particular importância na medida em que são de interesse direto e imediato para a competitividade das empresas (ver a categorização de custos ABC na Tabela 1). Isto porque revelam oportunidades de se otimizarem retornos estratégicos que o consumo adequado de recursos possa proporcionar, diferentemente de uma simples apropriação contábil de custos, ainda muito utilizada, mas que podem se tornar inoperantes em sistemas de atividades mais complexos.

2.2.1.5 Curto e longo prazos

Vamos retornar novamente à teoria e como ela faz a distinção entre curto e longo prazos. O curto-prazo, diz a teoria, é o período de tempo em que alguns recursos, por exemplo o tamanho da empresa, sua estrutura de imobilizados, permanecem constantes, ou seja, ficam inalterados. O longo-prazo é o período de tempo suficiente longo, de forma que qualquer dos parâmetros da empresa poderão ser modificados ou ajustados, implicando assim, que todos os custos são variáveis.

O curto-prazo vê a estrutura de custos da empresa tal como se apresenta hoje e é de interesse da firma individual, enquanto que o longo-prazo vê o comportamento esperado da evolução das empresas, mostrando por exemplo tendências de uma indústria em particular. A nossa preocupação aqui será a do curto-prazo já que as análises de custos aplicadas às empresas florestais sempre terão componentes fixos, seja qual for o padrão de custo que se adote. Além do mais, como dizia o famoso economista Lord Keynes, no longo-prazo todos nós estaremos mortos...

2.2.2 Critérios que se complementam

Do ponto de vista da empresa florestal, por que é interessante essa classificação de custos em fixos e variáveis? Primeiro, porque faz uma distinção de custos que podem ser controlados daqueles que ocorrem necessariamente, esteja a empresa produzindo ou não. Dos custos fixos, a empresa poderá obter a sinalização de como a estrutura de seus investimentos em capital fixo (inclusive mão-de-obra mensalista) estão onerando seus custos, tais como a depreciação de imóveis e de máquinas e equipamentos. Sabe-se por exemplo, que as empresas leiteiras do Brasil, por terem investido muito em modernização de equipamentos, não competem com as empresas argentinas e uruguaias, que possuem um baixo custo fixo por manterem em funcionamento, através de reparos, equipamentos já depreciados e livres de ônus financeiros. Permitem também que melhor se programe a escala de produção, procurando maximizar esses gastos, já que à medida que a produção aumenta, há a diluição dos custos fixos. Esse foi o princípio que o Henry Ford utilizou no começo do século para baratear o custo do automóvel, ou seja, produzindo-o em grande escala, em atividades mais automatizadas. Permitem também que as empresas possam analisar se é melhor buscar a terceirização ou não de certas atividades. Os custos variáveis por outro lado, são particularmente úteis para a análise de controle e decisões, já que fornecem informações valiosas para a gestão econômica das empresas. Eles representam os recursos diretamente apropriados na produção e refletem a eficiência do processo produtivo e suas relações entre custo, volume e lucratividade. O processo de custo do ABC, conforme será visto mais tarde, é compatível com essa visão e pode conviver independentemente com esses dois métodos, sem conflitos ou antagonismos conceituais ou sistêmicos, visto que são complementares e não substitutos (ver Tabela 1).

2.2.2.1 Auxiliando a decisão

Retornando à teoria do curto-prazo, é importante discernir o que é relevante para a sobrevivência da empresa. Vamos supor que a empresa florestal tem uma produção anual de x metros cúbicos de madeira, produzida a um custo fixo f e a um custo variável v . Como o custo fixo é uma despesa contratual inescapável, o objetivo limite da empresa é produzir de tal ordem que gere uma receita, ou preço do produto que cubra pelo menos os custos variáveis, que são os gastos diretamente desembolsáveis na produção. Qualquer receita acima de v , remunera não somente os custos variáveis, mas também parte ou a totalidade dos custos fixos. Quanto mais acima de $f + v$, maior será a lucratividade do empreendimento e a remuneração ao talento empresarial empregado (e aos acionistas ou proprietários das grandes empresas que empregam esse talento). Se a empresa por qualquer motivo conseguir uma

receita que não cubra v e apenas parte de f , ou seja, não cobre nem os custos fixos, então não lhe restará outra alternativa a não ser sair do negócio. O limite da decisão entre produzir e não produzir, está delimitado na região em que o preço a ser recebido pelo produto seja maior que o custo variável até o ponto em que se igualam, sendo que abaixo desse limite é mais econômico parar de produzir, pois o prejuízo será menor (ou seja, neste caso o prejuízo do produtor será igual apenas ao montante dos custos fixos).

Numa situação crítica de curto prazo, o produtor poderá continuar produzindo se seguir essa regra, mas obviamente não poderá continuar nesse processo para sempre, de forma que diz-se, que no longo-prazo ele sobreviverá apenas se todos os custos (fixos + variáveis) estiverem cobertos. Assim, fica mais fácil se entender como certas situações críticas de custo podem ser detectadas a tempo de poder dar à gerência da firma instrumental para corrigir e superar crises de curto-prazo.

Um outro aspecto que merece atenção é a chamada distinção entre a visão do economista e a visão do produtor. O economista está interessado nos detalhes dos custos fixos e variáveis e na estrutura de custos, envolvendo às vezes grandes grupos estratificados de produtores, onde importantes aspectos da produção e da eficiência relativa se destacam. Para o produtor rural, por outro lado, a depender das especificidades de cada um, aos mais simples interessam os aspectos mais imediatos da produção, ligados aos custos variáveis, relegando a um segundo plano os custos fixos, em especial aqueles que estão ligados a custos de oportunidade.

Pequenos produtores florestais por exemplo, em geral têm pouco interesse em imputar custos de oportunidade da terra ou dos animais de trabalho e muitas vezes sequer conhecem o conceito. Isso porque, não vêm a terra como um bem conceitualmente disponibilizável para auferir a remuneração alternativa, a não ser quando eventualmente a colocam em arrendamento. Se preocupam mais com o resultado final da operação, com o que foi apurado no final do ciclo e se satisfazem com tal. É evidente que, à medida que o processo de capitalização da agricultura vai ocorrendo, mais preocupados esses produtores ficam com a dinâmica global de custos de sua propriedade.

Muitas instituições de pesquisa, como o Instituto de Economia Agrícola de São Paulo (Matsunaga *et al.*, 1976), entendendo que certos custos de oportunidade como remuneração ao empresário, à terra e ao capital, além de serem polêmicos e de apresentarem relevância restrita nas decisões de curto prazo, procuram se valer do conceito de custo operacional. Esse custo parte do princípio de que os diferentes empresários rurais têm diferentes custos de oportunidade e a atribuição de um valor arbitrário para eles não estaria refletindo a verdadeira situação de cada atividade, além do que, em períodos inflacionários, os valores atribuídos à terra e ao capital fixo normalmente tendem a ser superestimados. Esse conceito procura eliminar quaisquer parâmetros que

contenham padrões subjetivos. Esquemáticamente, o custo operacional compõe-se de todos os itens de custos considerados variáveis (ou despesas diretas) representados pelos dispêndios em dinheiro da mão-de-obra, sementes, fertilizantes, defensivos, combustível, reparos, alimentação, vacinas, medicamentos e juros bancários. Adiciona-se aos itens acima a parcela dos custos fixos (ou indiretos) representados pela depreciação dos bens duráveis empregados no processo produtivo, pelo valor da mão-de-obra familiar que, apesar de não remunerada, realiza serviços básicos imprescindíveis ao desenvolvimento da atividade. Além desses, são apropriados ao custo operacional os impostos e taxas que apesar de serem custos fixos estão associados à produção (Matsunaga *et al.*, 1976). A diferença entre o custo operacional e o preço de venda formaria o resíduo disponível, destinado a remunerar terra, capital e empresário.

Como o custo operacional é sempre maior que o custo variável (médio), o produtor pode seguir esse custo como uma forma segura de avaliar sua performance econômica. Em outras palavras, utilizando-se do conceito de que

Custo Total (**CT**) = C.Fixos (**CF**) + C.Variáveis (**CV**), então o ponto de nivelamento da produção seria aquele em que o valor da produção se iguala aos custos, ou seja, Preços (P), .Produção (Y) = CF + CV; i.e, $Y = (CF + CV)/P$; como CF é fixo, o nível de produto que paga os custos variáveis é: $Y = CV/P$. No conceito de custo operacional, CV contém elementos de CF, como a depreciação, portanto seria um CV superestimado. Essa é uma forma de se colocar um critério de custo, como eventualmente existem outros métodos alternativos na literatura. Mas do ponto de vista do produtor, este não deveria necessariamente estar preso a uma determinada metodologia, podendo em muitos casos, personalizar sua estrutura de custo, de acordo com as finalidades e extensão de tempo de seu empreendimento. É importante ter em mente essa percepção.

Outro detalhe importante a respeito do cálculo de custos diz respeito às facilidades computacionais que se tem hoje, as quais facilitam não só os cálculos de custos como as mais possíveis simulações com eles. Uma vez montadas as planilhas do centro de custos, o sistema praticamente se auto-sustenta. Alguns softwares e aplicativos como o sistema **SilviCost**[®] da Silviconsult dão ao usuário um sistema conceitual e prático, facilmente adaptável a cada caso, como será visto à frente.

2.2.2.2 Peculiaridades do setor florestal

Retornando às características do empreendimento florestal, vale rever o caracter multianual dessa atividade, que a diferencia das atividades mais comuns do setor agrícola que são anuais. Isso implica em maior complexidade, já que além da multianualidade, existem diferentes povoamentos em diferentes

idades. Assim, é possível encontrarmos num mesmo ano plantios novos, povoamentos nas mais diferentes densidades e idades, outros sendo reformados, e assim por diante. As características de cada talhão, de solos, de declividade, de distância, do sistema de manejo adotado, impõem custos diferenciados na atividade florestal. Isto exige maior cuidado no planejamento das atividades de custo, tanto para cálculos de custos ex-ante, como para os custos ex-post, onde custos históricos realizados deverão ser apropriadamente rateados. Por envolver vários anos, muitas atividades deverão ser anualmente revistas e anotadas.

Como será visto mais à frente, os fluxos anuais deverão ser descontados a uma taxa de juros ou de atratividade mínima, a depender do valor dessa taxa e do período de tempo, poderá haver um grau de sensibilidade maior na análise, implicando que esses fluxos de cálculos anuais de custos e receitas devam ser os mais precisos possíveis, já que, muitas vezes, decisões que envolvem grandes quantias de recursos a serem aplicados por longos períodos são feitas ou baseadas nesses resultados. Como se diz na prática: um erro na agricultura dura um ano, um erro na floresta dura 7, 14, 21 ou mais anos...

Outro aspecto que diferencia o setor florestal, é a possibilidade de que o usufruto ou o corte da madeira seja feito a depender da oportunidade da época, da rentabilidade da floresta, etc, de forma que a idade ótima de rotação, ou do desbaste, ou da talhadia, não é necessariamente pré-determinado como na agricultura. Ou seja, não há como se postergar colheita do feijão, soja, milho, etc uma vez que os custos já tenham sido feitos. Ela acontece no fim do período da cultura, inexoravelmente. Os plantios florestais permitem essa flexibilidade de antecipar ou postergar cortes; a depender da produtividade do talhão e das estruturas de custo do povoamento, muitas vezes é mais oportuno fazer-se a reforma. Esses aspectos trazem muito mais complexidade às atividades florestais e nas decisões que são baseadas em lucratividade. Ademais, nas empresas florestais, as atividades de corte e transporte são caras e decisões baseadas em custos envolvem não só a apuração de resultados como também um severo planejamento das atividades que ocorrerão subsequente, uma vez que as decisões sejam tomadas.

Outro aspecto interessante envolvendo atividades florestais, diz respeito ao uso da estrutura de custos para fins de avaliação florestal. Muitas empresas florestais não só compram como vendem madeiras a terceiros. O preço a ser pago ou vendido pela madeira muitas vezes é avaliado através de cálculos que envolvem séries históricas de custos e receitas. Ou mesmo, quando uma empresa florestal pretende comprar glebas de reflorestamentos já existentes, muitas vezes com povoamentos nas mais diferentes densidades e idades, ela vai precisar ou se valer de dados de custos, não só para avaliar essa compra, mas também para verificar se a compra é oportuna do ponto de vista dos próprios custos. É comum ver-se empresas comprando madeira de terceiros a um custo

mais baixo do que o seu. Com isso, elas podem estrategicamente usar sua madeira própria para fins mais valiosos ou para suprir futuramente demandas que lhes sejam mais oportunas (o livro do Prof. Paulo Renato Schneider da UFSM, "Avaliação Florestal", é uma boa referência sobre o assunto).

No mundo globalizado de hoje, cada produtor florestal na verdade, está se tornando um produtor multinacional. Ele, na verdade, acaba fazendo o papel de uma montadora ou de "assembler". Ele pode plantar sementes americanas, usar fertilizantes da Arábia Saudita, máquinas e equipamentos da Suécia e Finlândia, transportar em caminhões alemães etc. A maior restrição que existe na globalização ainda é o uso da mão-de-obra que tende a ser local. Quanto mais globalizada é a economia mais interligadas são as decisões dos agentes econômicos, mais importantes são as decisões envolvendo custos para a sobrevivência das empresas. No caso particular do Brasil, com o início do Mercosul, um mercado potencialmente importante para o setor florestal brasileiro, alguns poucos dólares de diferença em custos em algumas operações, podem viabilizar ou inviabilizar grandes operações de exportação. Quanto maior o valor envolvido, maior a acuidade desejada. Nesses casos, uma boa planilha de custos vai dizer onde o desempenho da empresa está sendo bom e onde precisa melhorar.

Um item ainda inerente ao setor florestal diz respeito ao tamanho do empreendimento. Pode um pequeno produtor, digamos de 3 ha de eucalipto, sobreviver condignamente? Pouco provável, a não ser talvez combinando sua produção florestal com a produção de alimentos através de sistemas agroflorestais. À medida que essa área de eucalipto vai aumentando, maior a probabilidade de aumento de renda. Por exemplo, suponhamos que o produtor tenha 49 ha, divididos em 7 talhões de 7 ha, de forma que anualmente cada talhão possa ser colhido. Nesse caso, a atividade florestal estaria dando retornos anuais e se combinados com agricultura, provavelmente com a renda adicional os custos de implantação e manutenção da atividade florestal poderiam estar sendo pagos, de forma a aumentar a renda líquida do produtor, como mostram muitos trabalhos científicos. Se as mudas fossem doadas por uma empresa, cooperativa ou pelo Estado, ou alguns insumos como por exemplo os formicidas, com certeza maior seria a rentabilidade do empreendimento, como já ocorre em algumas regiões. Além desses, vale mencionar que, como qualquer bem estocável, as árvores têm um custo de oportunidade que merece uma remuneração.

De qualquer maneira, evidencia-se que : 1) a atividade florestal tem uma escala de produção a ser otimizada; 2) existem combinações ou alternativas de manejo que reduzem custos e possibilitam reduzir fluxos de caixa; 3) a árvore em pé é um estoque de si mesma, e como tal, merece ganhar juros. Essas possibilidades inerentes ao setor florestal hoje, graças aos avanços computacionais e à disponibilidade de informação relevante, podem ser

rapidamente incorporadas à análise gerencial de qualquer empreendedor.

2.2.2.3 Dificuldades práticas da teoria (Baseado em Schuh, 1976)

A teoria econômica nos diz que a escala ótima de produção é aquela em que a combinação dos fatores de produção é realizada no ponto de mínimo custo médio de produção. No setor agrícola muitos estudos de custos mostram essa relação, pois a determinação desses parâmetros para culturas anuais torna-se relativamente mais fácil. No caso florestal, a dificuldade prática dessa determinação é muito mais complexa, pois dependerá de uma série de fatores físicos, econômicos e institucionais, que variam de ano para ano. Muitas vezes a escala de produção florestal é determinada pelos requerimentos de madeira da área industrial, o que necessariamente não implica em otimização florestal, principalmente quando a empresa verticalizada não é auto-suficiente em matéria-prima. É claro que, à medida que o tempo passa a empresa, por tentativa na maior parte das vezes, vai se ajustando ao que seria a produção florestal ótima. Há ainda que se considerar que a colheita do produto florestal pode ser antecipada ou adiada, o que adiciona elementos novos de custos no processo de decisão. Dessa forma, do ponto de vista da empresa é mais fácil falar-se em minimização de custos globais como um princípio a ser perseguido, do que se entrar no mérito de conceitos específicos, que são pertencentes à alçada exclusiva de economistas. Assim, conceitos como custo marginal (custo adicional por unidade de produto a mais), é quase que impossível de obter-se na prática, se não for feita uma série de restrições nas estimativas.

Outra dificuldade na derivação de conceitos de custos a partir do conhecimento de uma função de produção (ex: $Y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$, onde Y é o produto e x_i são os insumos) é que, para tal, deve-se pressupor racionalidade, conhecimento e racionalidade perfeitos. Essas condições não são observadas no mundo real, como consequência, conceitos que envolvam tempo passam a ter utilidade reduzida, particularmente porque fica difícil de saber se está otimizando em processo contínuo. A nível **ex-ante**, simulações poderão dar alguma idéia. A nível **ex-post**, em geral fica-se apenas com o sentimento de se chorar pelo leite derramado... Além disso, a nível **ex-post**, muitos economistas argumentam que os custos de oportunidades não deveriam ser imputados, uma vez que a produção já ocorreu e as chances de uso alternativos inexistem.

No entanto, um fator importante a se ter em mente nas estimativas de custos de produção é que as condições de demanda pelo produto são um determinante importante desses custos. Preços dos produtos bem acima dos custos médios poderiam incentivar a produção a ser ampliada. Nessa ampliação, os níveis efetivos do uso dos fatores aumenta e com isso alguns fatores poderiam aumentar seus preços e, por conseguinte, poderiam impor deseconomias pecuniárias, com elevação na estrutura de custos. Eventualmente pode ocorrer o contrário; tal aumento poderia exercer ganhos de escala nos fornecedores

dos fatores que poderiam traduzir num ganho pecuniário para a empresa. No curto prazo, que é o objetivo dessa análise, o primeiro caso poderia trazer deseconomias externas pecuniárias consideráveis.

Outros aspectos relevantes de ordem prática são: como medir o valor de um bem de capital ou os serviços dele derivados? Usar-se o custo histórico? o custo de reposição? nesse caso, considerar o valor de uma maquinaria ou um edifício novo? De qualquer maneira, qualquer comparação deve ser feita com o mesmo bem em consideração, como será visto mais adiante na consideração desses custos. Outro problema: não existe um mercado para muitos bens utilizados na produção agroflorestal. Não se compra uma cerca em mercado específico e nesses casos uma tentativa seria estimar o custo de reposição do ativo existente. Alguns bens de capital perdem valor assim que são comprados. Um trator novo experimenta diminuição de valor quando passa da mão do revendedor para a mão do primeiro proprietário.

Atribuir valores ou preços ao fluxo de serviços de um bem de capital origina problemas subseqüentes. Por exemplo, o ponto de partida é que o custo de um bem de capital, em termos de fluxos, é visto como sendo composto do custo de juro do valor de capital do bem, o valor de depreciação por unidade de tempo, e o custo de quaisquer reparos. Esse último por exemplo, não é geralmente uniformemente distribuído. Um trator pode não necessitar reparos por cinco anos, e, repentinamente, necessitar de uma reforma geral. Dados amostrais, se fossem utilizados para quaisquer dos cinco primeiros anos, poderiam ser subestimados. Se utilizar-se dados do sexto ano, o fluxo seria superestimado. É necessário pois, apoiar-se em estudos que permitam se conhecer o padrão de reparos de determinados bens, para se ter uma melhor distribuição temporal de tais custos.

Vamos ao caso da depreciação: existem várias fórmulas para estimá-la; cada uma das quais tem implicações bastante diferentes para a distribuição temporal do fluxo de custos. Na maioria das vezes, o conceito apropriado para ser utilizado em estudos de custo é aquele que faz sentido econômico, em contraste com o sentido contábil. Isso significa que, pelos menos em parte, o esquema de depreciação deve refletir o declínio no valor econômico do bem de capital à medida que é utilizado na produção. Em época de inflação alta, isto muitas vezes significava que os bens de capital deveriam ser apreciados em termos nominais, ao invés de depreciarem, e deveriam ser ajustados todos os anos. Estimativas de custos dessa natureza, na prática pouco refletiam. Por fim, qual a taxa de juros a ser aplicada ao valor de capital? Em princípio esta deveria refletir a taxa de retorno que o capital obteria em investimento alternativo. Na ausência dessa informação, são utilizadas as taxas de juros de mercado. Altas taxas de inflação podem perturbar essas alternativas, pois altas taxas de juros nominais podem implicar taxas de juros reais negativas. Se a taxa de juro nominal é determinada em mercado razoavelmente livre,

subtraindo-se uma estimativa da taxa de inflação da taxa nominal de juros, pode-se obter uma estimativa relativamente boa da taxa de juro real. Outros preferem utilizar o conceito de retorno mínimo obtido sem risco, como a taxa de remuneração da poupança. Outros ainda preferem utilizar a chamada taxa de atratividade de retorno ao investimento. Na área florestal por exemplo, existe um longo período de maturação do investimento, que implica em riscos de produção (incêndios, etc) e de mercado. Uma taxa de retorno ao nível da poupança poderia não ser satisfatória para o investidor florestal. Na prática, cada empreendedor deverá escolher sua taxa de atratividade. Outras formas de estimar esse custo de oportunidade existem, a depender das situações de mercado específicas e não serão discutidos aqui. Dentro dessa ótica, fica muito difícil comparar-se custos entre firmas a não ser que critérios idênticos tenham sido adotados.

Outros problemas comumente encontrados: Como remunerar ou pré-estimar a taxa de retorno ou renda necessária para remunerar o talento empresarial? Não existem soluções fáceis nessa área, já que a teoria existente não ajuda muito. E o risco e a incerteza? Uma certa renda dos pretendentes da renda residual é uma compensação pelo risco que eles assumem. Quanto imputar para esse fator importante?

No setor florestal brasileiro, é importante salientar, estranhamente, estudos de custos têm tido uma ênfase recente. Na década de 80, as empresas florestais ou não abriam seus custos, com a alegação de sigilo, com vistas à competição, etc, ou na verdade, não tinham estimativas bem feitas. Na verdade, esses custos eram válidos para cada caso e quando extrapolavam para fora da empresa, em geral não permitiam grandes deduções. Nos anos 90, observa-se uma mudança de mentalidade, estando as empresas mais abertas ao debate do assunto. A estabilização da moeda e o desaparecimento das altas taxas de inflação, transformaram os estudos de custos em algo mais útil e significativo para as empresas. Paralelamente, o setor acadêmico florestal passou a se interessar mais pelo assunto e algumas teses envolvendo custos foram publicadas, despertando ainda mais o interesse das empresas florestais.

2.2.3 Comentário final

A estimação correta de dados de custos de produção, ao contrário do que possa aparentar, além do conhecimento do cultivo florestal, requer considerável dose de sofisticação econômica. As complexidades e sutilezas da teoria são imensas e a teoria em si, é deficiente em muitos aspectos. Assim sendo, elementos de julgamento são necessários para se desenvolver estudos de custos úteis, que fundamentalmente são dependentes do uso que deles se farão.

TABELA 1. Comparação de estrutura de custos de atividades florestais, critérios: VBC (Custeio Tradicional) e ABC (Custeio por Atividade).

Tipo de Custo	Item de Custos	Comentários
1.Tradicional ou VBC		Adorndria o valor e depois faz o rateio.por atividade, operação, área, volume, etc.
Custos Fixos (Custos Contratuais Inevitáveis)	<ul style="list-style-type: none"> a) Depreciação: Reserva contábil destinada a gerar fundos para a substituição do capital investido em bens produtivos de longa duração; b) Mão-de-Obra Fixa: Despesas com M.Obra permanente; c) Seguros, taxas, impostos; d) Juros sobre os fatores fixos de produção: Custos de Oportunidade da 1) Terra; 2)Outros ativos fixos; 3) Empresário; 	<ul style="list-style-type: none"> a) Desgaste físico + obsolescência; Métodos: linear; saldo decrescente; soma dos úmeros; fundo de recuperação, etc; b) Inclui encargos e mão-de-obra familiar; c) Taxas e impostos dependem de norma tributária; seguros: pode ser calculada uma taxa de risco sobre valor médio dos bens ou usar taxa de seguradora; d) Terra: a) Proprietário; b) Não-proprietário; e) Ativos fixos: Taxa investimento alternativo; f) Empresário: Capacidade empresarial;
Custos Variáveis (Custos Contratuais Evitáveis)	<ul style="list-style-type: none"> a)Despesas com máquinas; b) Despesas com implementos e utensílios; c) Despesas com animais de trabalho; d) Despesas de manutenção de benfeitorias; e) Serviços de aluguel; f) Mão de obra temporária; g) Insumos; h) Transporte externo i) Secagem, limpeza, embalagem; j) Assistência técnica; k) Seguros de produção; l) Custos financeiros. 	<ul style="list-style-type: none"> a) Inclui: Combustíveis e lubrificantes; conservação e reparos; b) Limpeza e manutenção; c) Alimentação, medicação, etc; d) Cercas, casas, benfeitorias; e) Serviços de terceiros e alugueis; f) Diaristas, etc. g) Fertilizantes, defensivos, sementes, etc; h) Do produtor ao comerciante; i) Quando o produto requer armazenamento; j) Despesas de projeto e assistência técnica; k) Proagro e outros ; l) Despesas de crédito bancário.
Custos Não-contratuais (Lucro)	Diferença entre Receitas Totais e Custos Contratuais Totais -(fixo + variável)	A serem recebidos pelo donos da capacidade empresarial.
Tipo de Custo 2. ABC	Atividades Identificadas (compostas de operações que geram processos)	Comentário - Seleciona as atividades identificadas como componentes do processo de produção de madeira, para depois apropriar os itens de custos (fixos + variáveis) como recursos de produção. Os relatórios fornecem custos das operações, das atividades (fixo + variável) e dos recursos.
Princípio: a empresa usa recursos em atividades que fazem parte de processos que visam a obter determinado produto.	<ul style="list-style-type: none"> a) Preparo do terreno; b) Implantação; c) Manutenções; d) Tratos Silviculturais; e) Desbastes (Colheitas); f) Corte final; g) Transportes; h) Administração. 	<p>Itens de Custo: Procedimentais, humanos e materiais;</p> <ul style="list-style-type: none"> a) R. Humanos (salários + encargos + benefícios); b) Insumos (Fertilizantes, sementes, etc); c) Serviços de Terceiros (empreitas, alugueis); d) Máquinas e equipamentos (Custo de .oportunidade + depreciação + combustível + ... + manutenção); e) Infra-estrutura (C. Oportunidade + depreciação + seguros) f) Terra (custo de oportunidade); g) Impostos.

3. DISCUSSÃO E APLICABILIDADE DOS CONCEITOS DE CUSTOS

Nesse item são apresentados: a) uma breve comparação entre a composição de custos florestais das grandes empresas reflorestadoras e os pequenos produtores rurais; b) a relação das atividades com as respectivas planilhas de coeficientes técnicos, operações, insumos e produtividade ao longo do período analisado; c) o aplicativo, onde o usuário pode alterar ou incluir os coeficientes, níveis de preços pagos e recebidos, produtividades de acordo com o comportamento dessas variáveis na propriedade rural ou região e d) os indicadores de rentabilidade econômica dos cultivos florestais e sistemas agroflorestais avaliados.

3.1 Os custos das empresas e dos pequenos produtores rurais

3.1.1 Custos de produção das empresas florestais

Como grande parte das empresas florestais tem como única ou principal atividade rural o plantio florestal, em suas análises financeiras ou gerenciamento da atividade são considerados os custos totais de produção (incluindo o custo de bens de produção ociosos se houver) conforme apresentado na Tabela 1. Isto é, todos os custos; **operacionais** (efetivos, depreciações, juros bancários, salários, despesas com insumos e materiais), **variáveis** (despesas diretas e indiretas), **fixos** (diretos e indiretos), **remuneração aos fatores** (juros, terra, empresário, etc.).

É importante destacar que, principalmente, em função do quadro técnico mais especializado, maior nível tecnológico de produção (uso de insumos, nível de mecanização, tratamentos e combate de pragas e doenças, operações de cultivo, etc.), o custo de produção das grandes empresas reflorestadoras geralmente é maior que o respectivo custo dos pequenos produtores. Os custos totais ou finais de produção podem ser apresentados, por tonelada, m³ ou st. De madeira produzida ou mesmo por hectare, os quais resultam da divisão do custo total por esses indicadores. Por outro lado, a produtividade obtida nessas empresas também, via de regra, supera a produtividade dos pequenos produtores.

3.1.2 Custos dos pequenos produtores

Ao contrário dos empresários florestais, grande parte dos pequenos produtores rurais, plantam árvores ou pequenos povoamentos florestais com objetivo principal do atendimento da demanda de madeira para os diversos fins na propriedade, comercializando o excedente.

Vale ressaltar que esses produtores realizam uma série de atividades na propriedade como, cultivos agrícolas anuais solteiros ou em consórcios, sistemas agroflorestais, criação de animais, fruticultura, horticultura, etc. e, portanto, os custos referentes aos bens de capital devem ser rateados de acordo com a participação desses bens no processo de produção das diferentes atividades desenvolvidas na propriedade.

Embora alguns produtores não preparem o solo mecanicamente (subsolagem, aração, gradeação, sulcamento, etc.) e/ou não disponham das respectivas máquinas e equipamentos essas operações, se desejarem, podem ser contratadas e também passarão a compor o custo de produção.

Na determinação do custo florestal do pequeno produtor é importante considerar, também, os inúmeros programas de fomentos florestais de empresas, cooperativas, prefeituras, associações etc. onde as mudas e alguns insumos (defensivos e fertilizantes) são doados ou subsidiados aos produtores o que contribui significativamente na redução do custo desses plantios.

Outro fator importante refere-se ao custo da mão-de-obra que sendo familiar, apesar do respectivo custo de oportunidade, não representa desembolsos a esses produtores.

Outras vantagens dos plantios florestais para os pequenos produtores rurais referem-se a: a) possibilidade de usos múltiplos das árvores na propriedade (produção de forrageiras, sombra, quebra-ventos, madeira para uso próprio e comercialização, etc.), b) o calendário das operações de cultivo florestais mais flexível que o respectivo calendário das culturas anuais e c) o plantio florestal não necessariamente concorre com as áreas nobres da propriedade destinadas ao cultivo de alimentos e sobrevivência familiar.

3.2 Atividades analisadas

Para o presente trabalho analisaram-se as atividades como: plantios florestais solteiros, sistemas agroflorestais e a conversão econômica de capoeiras que consiste no plantio de espécies florestais em capoeiras de baixo ou nenhum valor econômico. Essas planilhas num total de 15 estão especificadas abaixo e estão disponíveis tanto em disquetes (Custos de Produção Florestal.xls) quanto no site da *Embrapa Florestas* – <http://www.cnpf.embrapa.br> – para duplicação.

3.2.1 Plantios florestais solteiros

- Acácia-negra;
- Bracatinga;
- Erva-mate;
- Eucaliptos;
- Pinus.

3.2.2 Sistemas agroflorestais

- Acácia-negra + milho;
- Bracatinga + feijão + milho;
- Erva-mate + feijão;
- Erva-mate + milho;
- Erva-mate + soja;
- Erva-mate completa;
- Eucalipto + milho;
- Pinus + milho;
- Café + grevílea.

3.2.3 Conversão econômica de capoeiras

- Capoeira adensada com o plantio do pinheiro do Paraná (*Araucária angustifolia*).

3.2.4 As planilhas e o funcionamento do aplicativo

É importante ressaltar que os coeficientes técnicos, operações de cultivo, preços pagos e recebidos, produtividade, podem ser alterados segundo as informações de cada usuário deste trabalho.

As planilhas das 15 atividades analisadas neste trabalho, resultam de levantamentos realizados junto a produtores rurais de regiões de concentração de produção de cultivos como; acácia-negra, bracatinga e café e, nos demais casos, produtores dos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Os preços referem-se tanto à média paga pelos insumos e serviços quanto à recebida pelos respectivos produtos.

O custo da mão-de-obra, independente da contratação, considerou-se o valor alternativo ou custo de oportunidade (valor médio da diária) praticado na região.

Quanto à remuneração da terra, apesar de metodologicamente poder considerar-se os juros sobre o capital ou o valor de arrendamento, entre outros, neste trabalho, esse custo foi desconsiderado em todas as atividades.

O preparo do solo, apesar da grande participação da tração animal principalmente entre os pequenos produtores e outros que não realizam operações mecanizadas, considerou-se o tempo médio das arações e gradagens e os respectivos preços médios de contratação da hora/trator.

3.2.5 Métodos de análise e resultados econômicos

Para exemplificar os conceitos acima discutidos através de uma aplicação, optou-se pela apresentação de planilhas de plantios florestais puros ou sistemas agroflorestais com cultivos agrícolas. Em todas essas planilhas (Apêndice 1 e Figura 1), há uma disponibilização dos coeficientes de uso, dos seus preços, das receitas e custos e dos cálculos de rentabilidade descritos mais abaixo.

Os custos assim calculados são disponibilizados ano a ano, de forma a se construir o fluxo de caixa operacional da cultura em questão. Nesses cálculos que são mostrados no formulário de cada célula, procurou-se avaliar os custos de mecanização pelos seus custos de aluguel, simplificando esse tipo de análise, na qual a depreciação já está embutida. Ao omitir custos fixos e seus custos de oportunidades, essa abordagem pressupõe que os produtores, particularmente os pequenos e médios, não levam em consideração os dispêndios indiretos de produção. Ou seja, eles poderiam ser considerados desprezíveis na análise. Nessas planilhas, qualquer mudança nos parâmetros de preços e quantidades, automaticamente altera o resultado econômico-financeiro da mesma, permitindo assim que simulações sejam facilmente efetuadas. Assim, um aumento no custo da mão-de-obra ou no plantio pode ser diretamente avaliado na planilha. Suponhamos que o preço do fertilizante tenha subido para determinado cultivo. Pode-se simular o efeito do aumento desse preço sobre o resultado final, bem como, alternativamente, qual a nova quantia de adubo que poderia agora ser aplicada sem alterar o resultado anterior.

Para a análise do cálculo de rentabilidade, duas informações são requeridas : 1) o usuário deve informar a taxa de desconto a ser utilizada: 2) Deve ser informado o ano da rotação florestal. De posse desses dados, o aplicativo calcula os seguintes critérios:

Valor Líquido Presente: Representa a diferença entre os fluxos anuais de receitas e custos descontados por uma taxa de juros. A fórmula utilizada é

a seguinte: $VLP = (Rt - Ct) / (1 + r)^t$, onde **Rt** = Receitas no ano **t**; **Ct** = Custos no ano **t**; **r** = taxa de juros ou de desconto; **t** = tempo em anos. Se o valor de VLP for > 0 , diz-se que o empreendimento é viável, já que remunera acima da taxa de juros adotada; se for $= 0$, diz-se que é indiferente realizar ou não essa atividade, já que há um resultado final zerado, ou seja, ganha-se o equivalente à taxa adotada. Se o VLP for negativo, diz-se que o empreendimento não é viável, pois remunera abaixo das taxas de atratividade do mercado.

Taxa Interna de Retorno: É o valor de **r** calculado, de modo a fazer o $VLP = 0$. Representa o retorno intrínseco do projeto. Se for maior que a taxa usual recebida na economia, compensa realizar o empreendimento e o reverso também é verdadeiro.

Valor Esperado da Terra (VET): É um procedimento usado na área florestal para se calcular retornos, particularmente para comparar projetos que tenham diferentes idades de rotação, já que tal não deve ser feito através do VLP. A sua fórmula envolve multiplicar o **VLP** pela relação $(1 + r)^t / (1 + r)^t - 1$.

Valor Equivalente Anual (VEA): Refere-se ao critério do Valor Esperado da Terra (VET) colocado em termos anuais, o que o torna comparável com resultados de cultivos agrícolas anuais. Para obtê-lo, basta multiplicar-se o VET pela taxa de desconto **r**.

Relação Benefício-Custo (RBC) : É simplesmente a divisão entre os benefícios atualizados, descontados pela taxa de juros, e os custos anualizados. Permite inferir quanto de receita é gerado por uma unidade de custo. Da mesma forma que o referido acima, um resultado > 1 resulta em receitas maiores que custos e o reverso também sendo verdadeiro, se < 1 , custos serão maiores que receitas.

A fim de exemplificar o cálculo de custos fixos e variáveis, calculou-se uma planilha (Erva-Mate Solteira - Figura 1, em seqüência). Nessa planilha estão calculados a depreciação pelo método linear, ou seja, pela fórmula $D = (VA - VR) / N$, onde **VA** = Valor atual do bem; **VR** = Valor residual que é equivalente a 10% de **VA** e **N** = Número de anos de vida útil. Esses valores são proporcionalizados pela participação do equipamento ou imóvel dentro da atividade em consideração.

Os demais itens de custos fixos, como os custos de oportunidades, são calculados conforme a discussão inicial. Na planilha, cada célula apresenta o seu formulário na qual o leitor poderá manipular se quiser personalizar seu caso. Essa planilha de custos fixos e variáveis, que é um exemplo de aplicação, não foi apresentada nas demais planilhas. O leitor, a título de exercício, poderá copiá-la ou adaptá-la para os casos em que queira esse tipo de cálculo.

Omitiu-se dessas planilhas exemplificar o caso de cálculo de custo pelo sistema ABC, pois as atividades já descritas pelas planilhas são suficientemente simples de forma que esse critério torna-se dispensável. Isto é, o sistema ABC conforme dito anteriormente, tem uma melhor aplicação quando se trata de sistemas mais complexos, como por exemplo o plantio empresarial de florestas em grande escala (ver uma aplicação desse método em Hildebrand, 1995).

3.2.6 Planilhas de Custos de Produção Florestal – Um exemplo

Inicialmente, é importante mencionar que o aplicativo utilizado neste exemplo, intitulado **sistemas agroflorestais.xlsã**, possui 15 planilhas já mencionadas, ocupando próximo de 7 megabytes de memória, estando disponível para downloading no site da *Embrapa Florestas* (<http://www.cnpf.embrapa.br>). Supõe-se que o usuário tenha um mínimo de conhecimento de planilhas eletrônicas, particularmente do software Excelã, versão 6.0.

Ao entrar no arquivo, o usuário vai se defrontar com as várias planilhas mencionadas no rodapé da página. Na planilha **Erva Mate Solteira Completa** estão relacionados os dois exemplos de aplicação: 1) Planilha Modelo de Custo Operacional do Cultivo de Erva-Mate (Figura 1); Planilha Modelo de Custos Fixos e Variáveis (Figura 2) e Resultados Econômicos para o Fluxo de Custo Operacional (Figura 3). Na Figura 1, vê-se a distribuição dos custos por item para 9 anos da cultura da erva-mate. As células que contêm as variáveis decisórias, valor e quantidade, são abertas para inclusão de qualquer dado, enquanto que as colunas de total, automaticamente calculam as despesas de cada item. Há espaço para inclusão de novas linhas, a partir da linha 15, de forma que o produtor possa personalizar seu caso. O custo total de produção nada mais é que a somatória de todas as despesas individuais (ver cursor na célula **G16** e respectiva fórmula no cabeçário). A Receita Total refere-se à multiplicação da produção pelo preço de R\$2,40/@ e constam a partir do ano 2 (célula **I17**). A renda líquida vem a ser a subtração de custos totais das receitas obtidas por ano. Esse fluxo de renda líquida servirá de base para o cálculo dos resultados econômicos, tais como Valor Líquido Presente, Taxa Interna de Retorno, Valor Esperado da Terra e Relação Custo-Benefício mostrados na Figura 3 e cujas fórmulas aparecem no visor à medida que o cursor é movido entre as células. Para esses resultados econômicos, duas informações são requeridas e devem ser fornecidas pelo usuário: taxa de desconto ou juros e o período de análise em anos. No caso desse exemplo, a planilha mostra duas sugestões: 12% e 9 anos, respectivamente. Para o exemplo do cálculo dos custos fixos, variáveis e totais, a Figura 2 mostra os itens calculados para cada ano, através das telas subdivididas. O cursor está na célula **G45** e mostra a depreciação anual calculada para o item casa (R\$ 38,25). O formulário mostra que 10% do valor da casa foi apropriado para o

cultivo da erva-mate (**F45**) e que a depreciação foi calculada pelo método linear, ou seja, o valor atual (**D45**) menos 15% do valor atual como valor de sucata (**0,15 * D45**) divididos pela vida útil do imóvel em anos (**E45**). As células com um pequeno triângulo no lado direito superior, ao serem acionadas mostrarão explicações adicionais de texto ao seu lado. Na última linha estão computados os valores de custos totais por ano e por hectare. Da mesma forma que o processo anterior, as quantidades e valores são substituíveis a qualquer hora, de forma a permitir simulações instantâneas com os novos dados. Essa planilha modelo, poderá é claro, sofrer as mais diferentes adições e subtrações que possibilitem personalizar cada caso. Os demais exemplos de planilhas de fluxos de caixa tradicionais, seja de cultivos florestais puros ou em sistemas agroflorestais, estão disponibilizados no arquivo eletrônico em anexo ou no site da *Embrapa Florestas* e como já foi dito, servem de modelo para a construção de cada caso em particular.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- HILDEBRAND, E.; MENDES, J.B. Sistema de alocação e análise de custos para a empresa florestal. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2., 1991. **Anais**. Colombo: EMBRAPA-CNPF, 1992. v.2. p.279-304.
- MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P.F.; TOLEDO, P.E.N. de; DULLEY, R.D.; OKAWA, H.; PEDROSO, I.A. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v.23, n.1, p.97-121, 1976. Apresentado no Seminário Internacional sobre Custos de Produção na Agricultura, São Paulo, 1976.
- SCHUH, G.E. Considerações teóricas para estudos de custos de produção., **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v.23, n.1, p.97-121, 1976. Apresentado no Seminário Internacional sobre Custos de Produção na Agricultura, São Paulo, 1976.
- SCHNEIDER, P.R.; DURLO, M.A. **Avaliação florestal**. Santa Maria: UFSM / CEPEF / FATEC, 1987. 56p.
- TURRA, F.E. **Análise de diferentes métodos de cálculo de custos de produção na agricultura brasileira**. Curitiba: OCEPAR, 1990. 86p.

Figura 1. Planilha Modelo de Custo Operacional do Cultivo de Erva-Mate Solteira.

Microsoft Excel - sistemas agroflorestais

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

Arial 10

G16 =SOMA(G5:G15)

	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Cultivo de Erva-Mate Solteira				EMBRAPA/FLORESTAS		Custo Operacional						
2				Ano 1		Ano 2		Ano 3		Ano 4		Ano 5	
3	Variáveis	Unidade	Valor	Quant.	Total	Quant.	Total	Quant.	Total	Quant.	Total	Quant.	Total
4													
5	Aração	hora.trator	25,00	2,00	50,00		0		0		0		0
6	Gradação	hora.trator	25,00	1,00	25,00		0		0		0		0
7	Roçada mec.	hora.trator	25,00		0,00	1	25	1,00	25	1,00	25	1,00	25
8	Mão-de-obra	dia.homem	7,50	41,00	307,50	19,2	144	16,50	123,75	18,20	136,5	20,00	150
9	Mudas	unidade	0,22	2222	488,84	223	49,06		0		0		0
10	C.Potássio	kg	0,28	100	28,00	100	28	100,00	28	100,00	28	100,00	28
11	Adubo org.	t	30,00	2,00	60,00	2	60	2,00	60	2,00	60	2,00	60
12	Superfosfato	kg	0,21	100,00	21,00	100	21	100,00	21	100,00	21	100,00	21
13	Laminas prot.	unidade	0,02	2222	44,44		0		0		0		0
14	Uréia	kg	0,36	100	36,00	100	36	100,00	36	100,00	36	100,00	36
15							0		0		0		0
16	Custo total				1060,78		363,06		293,75		306,50		320,00
17	Receita	Preço:	2,40			45,00	108,00	163,00	391,20	430,00	1032,00	488,80	1173,12
18	Renda Líquida				-1060,78		-255,06		97,45		725,50		853,12
19													
20	Obs: Para os anos 10 até 21 poderão ser repetidos os valores do ano 9												
21	Produtividade= @ (aroba=15 kg)/ha.												
22													

Pinus solteiro Erva-Mate S.Completa Pinus+Milho Erva-Mate solteira Erva-Mate +milho Acácia-Negra solteira

Pronto NUM

Iniciar Microsoft Word - Custos - I... Microsoft Excel - sist... 16:49

Figura 1. Continuação.

Microsoft Excel - sistemas agroflorestais

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

Arial 10

Obs: Para os anos 10 até 21 poderão ser repetidos os valores do ano 9

	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
1											
2	Ano 5		Ano 6		Ano 7		Ano 8		Ano 9		Obs: Para os anos 10
3	Quant.	Total									
4											
5		0		0		0		0		0	
6		0		0		0		0		0	
7	1,00	25	1,00	25	1,00	25	1,00	25	1,00	25	
8	20,00	150	26,20	196,5	28,20	211,5	29,20	219	30,40	228	
9		0		0		0		0		0	
10	100,00	28	100,00	28	100,00	28	100,00	28	100,00	28	
11	2,00	60	2,00	60	2,00	60	2,00	60	2,00	60	
12	100,00	21	100,00	21	100,00	21	100,00	21	100,00	21	
13		0		0		0		0		0	
14	100,00	36	100,00	36	100,00	36	100,00	36	100,00	36	
15		0		0		0		0		0	
16		320,00		366,50		381,50		389,00		398,00	
17	488,80	1173,12	592,50	1422,00	711,00	1706,40	814,70	1955,28	888,80	2133,12	9921
18		853,12		1055,50		1324,90		1566,28		1735,12	
19											
20											
21											
22											

Pinus solteiro Erva-Mate S.Completa Pinus+Milho Erva-Mate solteira Erva-Mate +milho Acácia-Negra solteira

Pronto NUM

Iniciar Microsoft Word - Documen... Microsoft Excel - sist... 16:46

Figura 2. Planilha Modelo de Custos Fixos, Variáveis e Totais de Produção de Erva-Mate Solteira.

Microsoft Excel - sistemas agroflorestais

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

Arial 10

G45 = =F45*((D45-0,15*D45)/E45)

	B	C	D	E	F	G	S	T	U	V	W	X
35					Ano 1							
36		Custos Fixos				Quant.	Total	Total	Ano 8	Total	Ano 9	Obs: Para os anos
37		Depreciação	Valor	Atual	Vida Útil	Horas		Quant.		Quant.	Total	
38		Móveis										
39		Trator MF	12.000,00	25	25,00	5,67						
40		Arado	1.200,00	15	25,00	0,94						
41		Grade	1.600,00	15	25,00	1,26						
42		Pulverizador	600	8	0,00	0,00						
43		Roçadeira	700	8	25,00	1,03						
44		Imóveis										
45		Casa	18.000,00	40	0,10	38,25	38,25	0,10	38,25	0,10	38,25	
56		Custos Variáveis										
57												
58		Mão-de-obra	dia.homem	7,50	41,00	307,50	211,50	29,20	219,00	30,40	228,00	
59		Insumos										
60		Mudas	unidade	0,22	2222	488,84	0,00		0,00		0,00	
61		C.Potássio	kg	0,28	100	28,00	2800,00	100,00	28,00	100,00	28,00	
62		Adubo org.	t	30,00	2,00	60,00	60,00	2,00	60,00	2,00	60,00	
63		Superfosfato	kg	0,21	100,00	21,00	21,00	100,00	21,00	100,00	21,00	
64		Laminas prot.	unidade	0,02	2222	44,44						
65		Uréia	kg	0,36	100	36,00	36,00	100,00	36,00	100,00	36,00	
66		Combustível	litros	0,68	30,00	20,40						

Erva-Mate S.Completa Pinus+Milho Erva-f

Pronto

Iniciar Microsoft Ex... Microsoft Word... Home_page\m... 16:12

Figura 2. Continuação.

Microsoft Excel - sistemas agroflorestais

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

Arial 10 N I S % 000 +0,00 +00,00 75%

G45 = =F45*((D45-0,15*D45)/E45)

	B	C	D	E	F	G	S	T	U	V	W	X
45		Casa	18.000,00	40	0,10	38,25	38,25	0,10	38,25	0,10	38,25	
46		Tulha	3.500,00	40	0,30	22,31						
47		Demais Iten:	Unidade	Valor								
48		M-O Mensal	Sal.Mínimo	130,00	0,20	425,88						
49		Remuneração										
50		Terra:	2.700,00	0,03	1	81,00	81,00	1	81,00	1	81,00	
51		Capital:	37.600,00	0,06	0,20	451,20	451,20	0,20	451,20	0,20	451,20	
52		Trabalho	1	350,00	0,35	1470,00	1470,00	0,35	1470,00	0,35	1470,00	
53		Impostos	1	86,00	0,20	17,20	17,20	0,20	17,20	0,20	17,20	
54		Sub-Total				2514,75	2057,65		2057,65		2057,65	
55												
60		Mudas	unidade	0,22	2222	488,84	0,00		0,00		0,00	
61		C.Potássio	kg	0,28	100	28,00	2800,00	100,00	28,00	100,00	28,00	
62		Adubo org.	t	30,00	2,00	60,00	60,00	2,00	60,00	2,00	60,00	
63		Superfosfato	kg	0,21	100,00	21,00	21,00	100,00	21,00	100,00	21,00	
64		Laminas prot.	unidade	0,02	2222	44,44						
65		Uréia	kg	0,36	100	36,00	36,00	100,00	36,00	100,00	36,00	
66		Combustível	litros	0,68	30,00	20,40						
67		Reparos	Unidade Anua	3760,00	0,30	1128,00	1128,00	0,30	1128,00	0,30	1128,00	
68		Sub-Total				2134,18	4256,50		1492,00		1501,00	
69												
70		Custo Total:				4648,93	6314,15		3549,65		3558,65	

Erva-Mate S.Completa Pinus+Milho Erva-f

Pronto NUM

Iniciar Microsoft Ex... Microsoft Word... Home_page\m... 16:17

Figura 3. Resultados Econômicos Calculados para o Fluxo de Custo Operacional do Cultivo de Erva-Mate Solteira.

Microsoft Excel - sistemas agroflorestais

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

Arial 10 N I S % 000 +,00 +,00 75%

F29 = =(POTÊNCIA(1+F24;F25)/(POTÊNCIA(1+F24;F25)-1))*F26

21	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
21			Produtividade= @ (arroba= 15 kg)/ha.										
22													
23			Resultados Econômicos										
24			Informar a taxa de desconto:			0,12							
25			Informar o período de análise:			9							
26			Valor Presente Líquido:			2256,42							
27			Taxa Interna de Retorno:			38,4%							
28			Valor Equivalente Anual:			423,48							
29			Valor Esperado da Terra:			3529,02							
30			Valor Atual dos Custos			2480,9							
31			Valor Atual das Receitas:			5305,8							
32			Relação Benefício-Custo:			2,14							
33													
34			Custos de Produção de Erva-Mate Solteira										
35						Ano 1		Ano 2		Ano 3		Ano 4	
36			Custos Fixos			Quant. Total		Quant Total		Quant. Total		Quant. Tot:	
37			Depreciação	Valor Atual	Vida Útil	Horas							
38			Móveis										
39			Trator MF	12.000,00	25	25,00	5,67						
40			Arado	1.200,00	15	25,00	0,94						
41			Grade	1.600,00	15	25,00	1,26						
42			Pulverizador	600	8	0,00	0,00						

Erva-Mate S.Completa | Pinus+Milho | Erva-Mate solteira | Erva-Mate +milho | Acácia-Negra

Pronto NUM

Iniciar Microsoft Ex... Microsoft Word... Home_page\m... 16:04