



## CUSTEIO BASEADO EM ATIVIDADES (ABC) APLICADO A SISTEMAS FLORESTAIS

Lorena Figueira de Santana<sup>1</sup>, Maísa Santos Joaquim<sup>2</sup>, Álvaro Nogueira de Souza<sup>3</sup>

1. Engenheira Florestal (lorenafigueira@outlook.com)
2. Professora Doutora da Faculdade de Engenharia Florestal da Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA
3. Professor Doutor da Faculdade de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília – UNB

Recebido em: 30/09/2013 – Aprovado em: 08/11/2013 – Publicado em: 01/12/2013

### RESUMO

A competição globalizada e a diversidade de demanda levaram o mercado a vivenciar rápidas mudanças em um ambiente de incertezas. O elevado grau de automação devido à modernização do processo produtivo tornou os métodos convencionais de custeio por absorção inseguros para a gestão das empresas. Entretanto, poucas iniciativas surgiram para avaliar economicamente os sistemas de produção vigentes no setor florestal. O presente trabalho tem como objetivo aplicar o Activity -Based Costing (ABC) em um Sistema Agroflorestal, e com o intuito de validar a metodologia do custeio por atividade no segmento florestal foi simulada a implantação do sistema ABC no departamento de silvicultura da Unidade Florestal do Grupo Votorantim Siderurgia no Município de Vazante, Nordeste de Minas Gerais. As unidades de estudo compreenderam talhões com clone de híbridos naturais de *Eucalyptus urophylla* e *Eucalyptus camaldulensis*, oriundos de matrizes remanescentes de áreas produtivas da própria empresa, em consórcio com soja e boi gordo. A metodologia foi aplicada com base nas atividades de implantação e manutenção florestal, plantio e colheita de soja, e pecuária. A evidência recolhida neste trabalho nos permite concluir que o método demonstrou ser bastante eficaz para a análise requerida dos custos relativos aos produtos de uma indústria do setor florestal. Auxiliando os gestores durante o processo de tomada de decisão e possibilitando o monitoramento dos custos, dada a importância da redução dos desperdícios e da eficiente alocação dos recursos para a manutenção das diretrizes estratégicas da empresa e sua consequente sustentação no mercado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Custeio por atividade, Sistemas Agroflorestais, Economia florestal.

### ACTIVITY-BASED COSTING (ABC) APPLIED TO AGROFORESTRY

#### ABSTRACT

The global competition and diversity of demand led the market to experience rapid changes in an environment of uncertainty. The high degree of automation due to the modernization of the productive process has become conventional methods of

absorption costing unsafe for the management of companies. However, few initiatives have emerged to economically evaluate production systems prevailing in the forestry sector. This paper aims to apply the Activity-Based Costing ( ABC ) in an Agroforestry System , and in order to validate the methodology of costing activity in the forestry sector was simulated the deployment of the ABC in the Department of Silviculture's Forestry Unit Votorantim Group in the City of Vazante, Northeast of Minas Gerais. The units of study plots to clone comprised of natural hybrids of *Eucalyptus urophylla* and *Eucalyptus camaldulensis*, from breeders remaining productive areas of the company, in consortium with soybeans and cattle. The methodology was applied based on the deployment activities and forest maintenance, planting and harvesting soybeans, and livestock. Evidence gathered in this study allows us to conclude that the method has proven to be quite effective for the analysis of the costs required for the products of an industry in the forestry sector. Assisting managers in the process of decision making and enabling monitoring of costs, given the importance of reducing waste and the efficient allocation of resources for the maintenance of the strategic guidelines of the company and its consequent support in the market.

**KEYWORDS:** Activity-Based Costing, Agroforestry Systems, Forestry Economics.

## INTRODUÇÃO

No passado, a apuração dos custos de mercadorias se fazia de maneira mais simples, sendo o resultado do período obtido com base nos valores de compra e de estoque de produtos (MARTINS, 2010). Entretanto, segundo CARVALHO (2002), com o surgimento das indústrias e a mecanização dos processos produtivos a identificação dos custos tornou-se mais complexa, pois os principais fatores de produção, os custos dos materiais, e a mão de obra passaram a representar parcela substancial dos custos.

O setor florestal brasileiro desempenha um papel de significativa importância e contribuição para o desenvolvimento econômico e social do país (PETRAUSKI et al., 2012). A acirrada competição globalizada, e a diversidade de demanda são componentes de uma nova realidade que levou o mercado a vivenciar rápidas mudanças em um ambiente de incertezas, logo, as instituições se viram forçadas a investir em tecnologias para aperfeiçoar seus processos e flexibilizar o *mix* de produtos (CARVALHO, 2002).

No entanto, o elevado grau de automação dos processos agrega aos produtos maior participação dos custos indiretos, tornando mais inseguros os métodos de apuração dos custos, já que esses podem ser por vezes apropriados de maneira arbitrária mesmo quando baseados na proporcionalidade de mão de obra direta (MARTINS, 2010).

Projetos estão sujeitos a incertezas que obstruem o processo de tomada de decisão, e incertezas que envolvem projetos florestais são ainda maiores, pois eles são combinados com o tempo de retorno do capital investido, seja a médio ou longo prazo (GUEDES et al., 2011). Tal incerteza compromete a real lucratividade de cada produto, e nasce, então, uma preocupação contínua nas empresas para desenvolver sistemas de informação que possibilitem maior controle das atividades e maior

confiabilidade nas tomadas de decisão por parte dos gestores (CARVALHO, 2002). Para SILVA et al., (2011) a globalização e a complexidade da realidade geram incertezas e riscos de mercado para dificultar a avaliação da eficiência do projeto. Portanto, a aplicação de critérios de análise econômica torna-se fundamental para subsidiar as decisões, nas escolhas dos melhores projetos e, ou, alternativas de manejo a serem adotados (CASTRO et al., 2011).

Idealizado por Coopers e Kaplan, surgiu ao final dos anos 80 o método chamado *Activity – Based Costing* (ABC) com enfoque diferente do custeio tradicional. Enquanto o sistema tradicional faz uso de um modelo de acumulação em dois estágios: acumulação de custos por departamento ou função, e depois efetua o rateio destes pelos produtos por meio de um fator volumétrico; o ABC prioriza os recursos e as atividades como geradores de custos ao invés dos produtos (COGAN, 2006).

De acordo com ANGELO et al., (2013) a expansão de uma atividade econômica depende de sua lucratividade, e uma variável extremamente importante para tornar um produto viável economicamente é seu preço. O Sistema Agroflorestal (SAF) é uma forma de uso da terra que alia cultivos agrícolas e/ou animais com espécies arbóreas – frutíferas e/ou madeireiras – em sequência temporal ou simultaneamente, interagindo ecológica e economicamente (YOUNG, 1991).

A redução da necessidade de insumos e das externalidades ocasionadas por monocultivo são, além do aumento do *mix* de produtos, algumas das vantagens para a implantação de SAF segundo NAIR (1993).

Em 2011 no Brasil, a área plantada de florestas de eucalipto, para fins comerciais, era de 4,9 milhões de hectares (ABRAF,2012). Para BENTES-GAMA et al., (2005) a prática de SAF representa uma alternativa que visa reduzir o risco do investimento florestal, com associações de florestas e atividades agropecuárias.

SOUZA et al., (2007) destacam que os Sistemas Agroflorestais imobilizam recursos por um longo período de tempo, portanto, é necessário que o planejamento desde a implantação até a negociação do produto final seja devidamente conduzido para que o investimento se torne economicamente viável.

De acordo com MELLO & SANT'ANNA, (2000) as informações relativas aos custos de todas as etapas de implantação de um projeto são extremamente necessárias para a viabilização de recursos na execução de cada fase. O planejamento adequado dos insumos, máquinas, ferramentas e mão de obra necessária deve ser feito baseado em uma análise dos rendimentos operacionais e dos custos das atividades.

Projetos que analisam custos e rendimentos em operações florestais se fazem necessários para o planejamento de futuras áreas a serem implantadas. Assim, fornecem subsídios para as estimativas dos custos de produção, preços de fatores e produtos, demandas, possibilidades de substitutos, possíveis inovações técnicas, necessidade de mão de obra, entre outros para serem usados como parâmetro na racionalização da produção florestal e na análise de viabilidades técnica e econômica em empresas e pequenas e médias propriedades (REZENDE & FONSECA, 1986).

O objetivo deste trabalho é avaliar financeiramente a aplicação do método ABC nas etapas de implantação de um Sistema Agroflorestal.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de Estudo

A área em análise está situada no Município de Vazante, Nordeste de Minas Gerais. Ela pertence à Votorantim Siderurgia, Grupo Votorantim, e limita-se pela latitude 17°36'09" e longitude 46°42'02" Oeste de Greenwich. De acordo com SOUZA (2007), e seguindo a classificação de Köppen, a região tem altitude de 550m, clima tipo Aw (tropical úmido de savana) caracterizado por inverno seco e verão chuvoso, temperatura média de 24°C e apresenta precipitação média anual de 1.450mm.

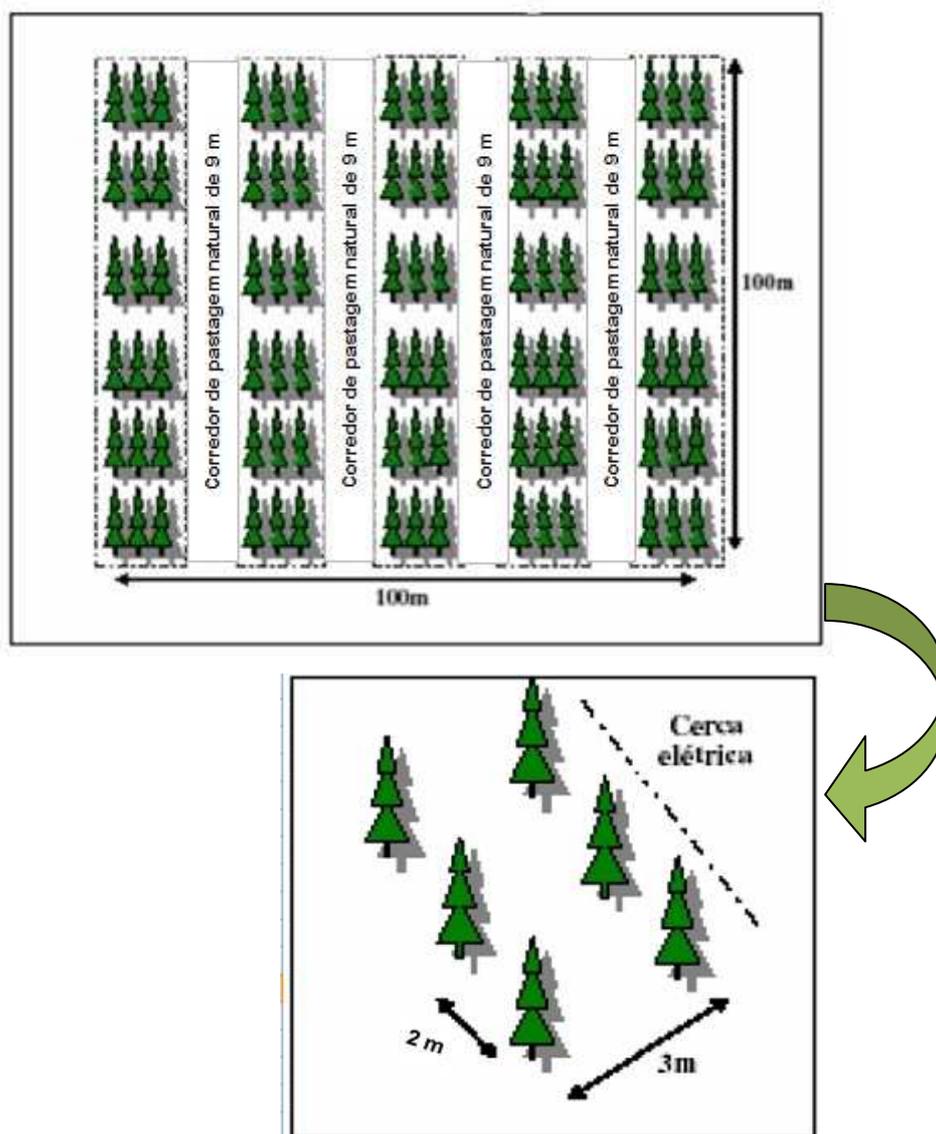
Com o objetivo de validar a metodologia do custeio por atividade em ambiente industrial e, principalmente, no segmento florestal foi simulada a implantação do sistema ABC no departamento de silvicultura da Unidade Florestal do Grupo Votorantim Siderurgia.

Totalizando uma área de 82,5 mil hectares, em que aproximadamente 50% são destinados ao plantio de eucalipto e cerca de 34% são formados por reservas naturais e áreas de preservação permanente. A Votorantim Siderurgia produz em sua área Florestal principalmente o carvão vegetal utilizado na produção da gusa, uma das principais matérias-primas na fabricação do aço.

A unidade é composta por quatro fazendas: Bom Sucesso, Riacho, Santa Cecília e Santa Rita localizadas nos municípios de Vazante, Paracatu, e João Pinheiro, todos no Estado de Minas Gerais. A empresa investe na verticalização do processo produtivo para agregar valor ao produto final e assim permanecer competitiva no mercado em qualidade e preço.

As unidades de estudo compreenderam talhões com clone de híbridos naturais de *Eucalyptus urophylla* e *Eucalyptus camaldulensis*, oriundos de matrizes remanescentes de áreas produtivas da própria empresa. Com o intuito de produzir madeira para indústria moveleira e fornecimento de energia (carvão) eles foram plantados em espaçamento 9 + 3 x 2 metros em consórcio com soja e boi gordo compondo um Sistema Agrossilvipastoril conforme pode ser observado no croqui a seguir (Figura 1):

.



**FIGURA 1.** Croqui representativo do sistema agrossilvipastoril com 9 m de corredores de pastagem natural e detalhes do espaçamento e distribuição das árvores

**Fonte:** EMBRAPA (2002), adaptado pelos autores.

### Base de Dados

A empresa forneceu os dados silviculturais de implantação e condução de plantio florestal de *E. camaldulensis* e *E. urophylla*, soja (*Glycine max.*) e pecuária utilizando boi gordo, em formação de Sistema Agrossilvipastoril com espaçamento de 9 + 3 x 2 m, para a análise de custeio do presente estudo.

O setor de silvicultura foi caracterizado para conhecer todo o fluxo operacional de trabalho, recursos, e sub-produtos gerados. Posteriormente foram determinadas as atividades balizadoras do método ABC e compatíveis com as apurações dos dados existentes na empresa.

As informações apresentavam custos, receitas, fluxo de caixa, gastos com equipamentos e insumos, para a condução e colheita do m<sup>3</sup> de madeira, a saca da soja, e a @ do boi gordo por ha.

## Eucalipto

A implantação do eucalipto se dá no ano zero, com a limpeza da área e o preparo do solo para o plantio de 833 árvores por hectare, distribuídas em espaçamento 9 + 3 x 2 m ocupando cada uma 12 m<sup>2</sup>.

Foi realizada a prognose da produção de madeira, utilizando o modelo de curva de sítio de Richards e produção de Schumacher, para estimar o volume de madeira produzido na área. Assim, o valor estimado de incremento médio anual foi de 40m<sup>3</sup>/ha/ano.

Iniciando-se em 2004 a empresa realizou as medições para prognose, com medições mensais neste e nos anos subseqüentes de 2005 até 2009. Com base nos valores estimados o plantio foi conduzido da seguinte maneira: no sexto ano seria realizado um desbaste de 75% do volume da madeira para a produção de energia, equivalente a 120 m<sup>3</sup>; no oitavo ano seriam retirados no corte raso 120 m<sup>3</sup>, e destes, 48 m<sup>3</sup> seriam destinados ao uso nobre da madeira e os 72 m<sup>3</sup> restantes é utilizado para energia.

Após a retirada da madeira neste primeiro ciclo de rotação, é conduzida a brotação de cepas e é feita a condução do plantio até o ano 14, onde se tem uma estimativa de produção de 216 m<sup>3</sup> de madeira destinada 100% para energia.

Os custos de implantação e condução do plantio florestal são exibidos nas tabelas 1 e 2 respectivamente:

**TABELA 1:** Custos de implantação de eucalipto no Sistema Agroflorestal (R\$/ha).

Operação	Implantação			Custo total
	Mecanizado	Manual	Insumos	
1º Combate à Formigas	-	61,32	37,60	98,92
Abertura de Estradas e Aceiros	27,50	-	-	27,50
Acabamento de Estradas/Aceiros	27,50	-	-	27,50
Encascalhamento carreador (25%)	78,30	-	-	78,30
2º Combate à Formigas	-	30,66	9,40	40,06
Dessecação	64,00	-	60,00	124,00
Balizamento	-	10,22	-	10,22
Distribuição de corretivos	60,00	7,49	60,00	127,49
Subsolador adubador	120,60	-	400,00	520,60
3º Combate à Formigas	-	25,55	4,70	30,25
1ª Aplicação herbicida (pré-emergente)	53,60	-	43,20	96,80
Plantio com plantadeira manual	40,00	74,94	367,50	482,44
Irrigação - 1 em 100% da área	96,00	18,74	-	114,74
Abastecimento água p/ irrigação	18,00	-	-	18,00
Adubação de plantio	22,50	51,10	142,80	216,40
4º Combate à Formigas - repasse	-	7,49	0,94	8,43
Replantio	-	7,49	18,38	25,87
2ª Aplicação herbicida (pré-emergente)	53,60	-	0,38	53,98
1ª Adubação de cobertura - manual	40,00	51,10	72,00	163,10
Abastecimento água p/ herbicida	11,25	-	-	11,25
Total proporcional geral	R\$ 712,85	R\$ 346,10	R\$ 1.216,90	R\$ 2.275,85

Fonte: Votorantim Siderurgia (2012), adaptado pelos autores.

A Tabela 1, acima, apresenta os custos referentes a cada operação realizada durante a implantação de eucalipto incluindo os insumos necessários. Já a Tabela 2 relaciona todos os custos anuais para a implantação e manutenção do plantio florestal.

**TABELA 2:** Custos de Manutenção do Plantio de Eucalipto em Sistema Agroflorestal (R\$/Ha).

Ano	Manutenção			Custo total
	Mecanizado	Manual	Insumos	
1	178,50	202,69	237,05	618,24
2	115,50	241,15	139,05	495,70
3	27,50	165,22	123,99	316,71
4	27,50	19,93	49,05	96,48
5	27,50	15,33	123,99	166,82
6	107,50	15,33	137,31	260,14
7	155,50	240,16	424,05	819,71
8	41,87	224,83	109,75	376,45
9	27,50	90,27	49,05	166,82
10	27,50	127,74	49,05	204,29
11	27,50	90,27	49,05	166,82
12	27,50	90,27	49,05	166,82
13	27,50	90,27	49,05	166,82
14	27,50	165,22	49,05	241,77
Total	R\$ 846,37	R\$ 1.778,68	R\$ 1.638,54	R\$ 4.263,59

Fonte: Votorantim Siderurgia (2012), adaptado pela autora.

### Soja

No sistema, a soja foi plantada entre as linhas de eucalipto em um espaço de nove metros e com uma área útil de 6,4 metros nos anos 1 e 2 da primeira rotação e, após, o desbaste realizado no ano 6, no 7 e 8 ao final da primeira rotação.

Considera-se como preço de venda da soja a média histórica dos preços, sendo utilizada, neste caso, R\$ 40,00 a saca. Devido ao uso reduzido da área em apenas 53,33% da área de plantio em monocultura da soja a produtividade da soja no sistema foi de 18,67sc/ha (sacas por hectare). Também deve ser considerado o aumento de 10 % do custo para implantação da soja solteira em decorrência de movimentações na área descontínua.

A Tabela 3 apresenta os custos das atividades de implantação e colheita da soja no sistema:

**TABELA 3.** Custo de implantação de soja no Sistema Agroflorestal (R\$/ha).

Operação	Mecanizado		Manual		Insumos		Custo total	
	Rotação		Rotação		Rotação		Rotação	
	1°	2°	1°	2°	1°	2°	1°	2°
Dessecação	-	40,00	-	-	-	33,30	-	73,30
Calagem	40,00	40,00	-	-	42,00	42,00	82,00	82,00
Aplicação de herbicida	64,00	-	-	-	104,70	-	168,70	-
Inoculação e tratam. de sementes	-	-	6,39	6,39	24,52	17,52	30,91	23,91
Plantio e adubação	36,85	36,85	4,26	4,26	365,60	365,60	406,71	406,71
Aplicação de herbicida	32,00	32,00	-	-	65,60	65,60	97,60	97,60
Aplicação de inseticida	32,00	32,00	-	-	4,42	4,42	36,42	36,42
Aplicação de inseticida	32,00	32,00	-	-	12,25	12,25	44,25	44,25
Abastecimento de água para pulverização	9,00	9,00	-	-	-	-	9,00	9,00
Colheita	132,00	132,00	-	-	-	-	132,00	132,00
Adubação de cobertura	40,00	40,00	-	-	119,84	119,84	159,84	159,84
Aplicação de micronutrientes	32,00	32,00	-	-	10,02	10,02	42,02	42,02
Aplicação de fungicida	64,00	33,60	-	-	80,00	80,00	144,00	113,60
<b>Total</b>	<b>R\$</b> 513,85	<b>R\$</b> 459,45	<b>R\$</b> 10,65	<b>R\$</b> 10,65	<b>R\$</b> 828,95	<b>R\$</b> 750,55	<b>R\$</b> 1.353,45	<b>R\$</b> 1.220,65
<b>Total geral proporcional</b>	-	-	-	-	-	-	<b>R\$</b> 974,48	<b>R\$</b> 878,87

Fonte: VOTORANTIM SIDERURGIA (2012), adaptado.

### Boi gordo

A partir do terceiro ano o gado é introduzido no sistema com rotação anual até o sexto ano, quando é feito o desbaste da floresta. O garrote ou bezerro tem o peso médio inicial de 8,25@ e durante a permanência do animal no sistema têm-se um ganho de 8,25@ atingindo um peso de venda de aproximadamente 16,5@. Ele é reintroduzido ao sistema a partir do décimo ano até o décimo quarto ano, de encerramento do projeto.

A Tabela 4 demonstra os custos relativos à formação de pasto e infraestrutura:

**TABELA 4:** Custo de implantação do boi gordo em Sistema Agroflorestal (R\$/ha).

Operação	Formação de Pastagem			Total
	Mecanizado	Manual	Insumos	
Gradagem Intermediária	87,50	-	-	87,50
Gradagem Niveladora	21,25	-	-	21,25
Mistura de Adubo	0,50	8,52	240,00	249,02
Semeadura	-	-	30,30	30,30
Distrib.de Mistura	53,60	-	-	53,60
Compactação com Rolo	30,15	-	-	30,15
Operação	Infraestrutura			Total
	Mecanizado	Manual	Insumos	
Construção de euca-cercas	-	45,39	26,00	71,39
Instalação de aguadas	-	18,48	6,00	24,48
Perfuração de valetas	55,00	28,36	7,28	90,64
Saleiras	-	15,33	6,60	21,93
Depreciação	-	-	-	2,49
Operação	Outros Custos			Total
	Insumos	Mão-de-obra	Aquisição de animais	
Vacina anti-aftosa	2,70	-	-	2,70
Vacina anti-carbúnculo	0,89	-	-	0,89
Vermífugo (Altec)	6,66	-	-	6,66
Sal mineral	44,35	-	-	44,35
Carrapaticida/bernicida	9,44	-	-	9,44
Vaqueiro	-	14,4	-	14,40
Veterinário	-	3,29	-	3,29
Aquisição de novilhos <sup>1</sup> @	-	-	75,00	618,75
<b>Total Geral</b>	<b>R\$ 1.383,23</b>			

Fonte: VOTORANTIM SIDERURGIA (2012), adaptado.

## MÉTODOS

Com base nos dados obtidos pela empresa em questão a metodologia será aplicada com base nas atividades do departamento de silvicultura compreendendo as atividades de implantação e manutenção florestal, plantio e colheita de soja e pecuária.

Os custos foram atribuídos em primeiro estágio por alocação direta dos seguintes direcionadores de recursos: custo da terra, suporte técnico e material de consumo (insumos). Assim, sendo identificadas as atividades e os direcionadores de recursos, em um segundo estágio será atribuído o tempo gasto para a execução de cada atividade, hora-máquina e hora-homem, como direcionador de atividade.

Neste trabalho não foram feitos desmembramentos dos centros de custos em subatividades devido à ausência de dados mais detalhados dos recursos envolvidos.

O desenvolvimento da metodologia de custos via ABC foi aplicado aos custos indiretos para a realização das atividades do departamento de silvicultura tanto de implantação quanto manutenção dos três componentes do SAF.

<sup>1</sup> O novilho entra no sistema com 8,25@.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Bases de Cálculo para o Custeio por Atividade

Inicialmente foram atribuídos os valores dos custos diretos para cada produto baseados na quantidade de insumo e mão-de-obra direta necessária para a realização das atividades. Nas tabelas 5, 6 e 7 são destacadas as atividades consideradas para a aplicação do método e seus respectivos custos.

**TABELA 5:** Custos diretos das atividades para produção de madeira (m<sup>3</sup>/ha).

Custos diretos para produção de madeira		
Atividade	Insumos	Custo (R\$/ha)
Combate à formigas	Formicida granulado (kg)	R\$156,04
Aplicação de herbicida	Herbicida Glyphosate (l) Fordor	R\$ 56,90
Dessecação	Herbicida Glyphosate (l)	R\$ 60,00
Distribuição de corretivos	Gesso (kg) Fosfato Natural (kg)	R\$ 460,00
Plantio	Mudas de eucalipto (unidade)	R\$ 367,50
Replanteio	Mudas de eucalipto (unidade)	R\$ 18,38
Adubação	NPK 10-28-06 + 0.5% B + 0,6% Cu + 0,5 % Zn + 4% S NPK 20-00-20 + 2% B	R\$ 739,80
Capina química	Herbicida Glyphosate (l)	R\$ 72,00
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 1.930,62</b>

A tabela 5 demonstra o conjunto de atividades necessárias para a implantação do plantio florestal, detalhando os insumos utilizados em cada uma e seus respectivos custos.

**TABELA 6.** Custos diretos para as atividades de produção de soja (sc/ha).

Atividade	Insumos	Custo (R\$/ha)
Calagem	Calcário (t)	R\$ 42,00
Aplicação de micronutrientes	Molibdato Sódio (kg) De Cobalto (kg) Sulf. Manganoso (kg) Sulfato de Zinco (kg)	R\$ 10,02
Aplicação de herbicidas	Herbicida clássico (kg) e Herbicida cobra (kg) Herbicida Glyphosate (l) Herbicida 2.4D	R\$ 65,60
Inoculação e tratamento das sementes	Bioagro (pc 200 g) Molibdato Sódio (kg) Sulf. De Cobalto (kg) Sulf. Manganoso (kg)	R\$ 24,52
Plantio e adubação	N-P-K (03-24-16) (kg) Sementes (kg)	R\$ 365,60
Adubação de cobertura	Uréia Agrícola Cloreto de Potássio	R\$ 119,84
Aplicação de inseticida	Inset. Pounce (l) Inset. Thiodan (kg)	R\$ 16,67
Aplicação de fungicida	Fungicida Ópera	R\$ 80,00
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 724,25</b>

Os custos diretos por atividade desempenhada para o plantio de soja e os insumos necessários para as atividades são exemplificados na tabela 6, enquanto a tabela 7, a seguir, demonstra os custos das atividades requeridas à produção de carne e seus respectivos insumos.

**TABELA 7:** Custos diretos por atividade necessários para a realização das atividades de produção de carne (@/ha).

Atividade	Insumos	Custo (R\$/ha)
Mistura de Adubo	Fosfato Natural (kg)	R\$ 240,00
Semeadura	Sementes (kg)	R\$ 30,30
Construção de euca-cercas	Arames (m) Acessórios (m)	R\$ 26,00
Inst. de aguadas	Bebedouro inst. (unid.)	R\$ 6,00
Perfuração de valetas	Rede hidráulica (m)	R\$ 7,28
Saleiras	Materiais	R\$ 6,60
Outras	Vacina anti-aftosa Vacina anti-carbúnculo Vermífugo Sal mineral Carrapaticida/ bernicida (Triatox)	R\$ 64,03
Aquisição de novilhos		R\$ 618,75
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 998,96</b>

Para o cálculo dos custos da atividade devem ser computados todos os sacrifícios de recursos necessários para o seu desempenho. Portanto, devem ser incluídos os custos indiretos referentes, por exemplo, à mão de obra indireta, materiais, e depreciação.

Diante da impossibilidade de atribuição direta aos custos de certas atividades, adotou-se como direcionador de atividade o tempo despendido por cada atividade desempenhada no processo produtivo. Sendo assim, a alocação dos custos realizada com base na identificação da relação de causa e efeito entre a ocorrência das atividades e a geração de custos.

Utilizando-se a atribuição de custos por meio do rastreamento, foram determinados como direcionadores de recursos o tempo de mão-de-obra (hora-homem) e o tempo de máquina (hora-máquina) para a determinação dos custos de cada atividade conforme demonstrado nas tabelas 8, 9, e 10 a seguir:

**TABELA 8:** Custos indiretos por atividade necessária para a produção de madeira (m<sup>3</sup>/ha).

Atividade	Tempo de entrevista (h)	Custo
Combate à formigas	42,48	R\$ 361,93
Abertura e acabamento de estradas e aceiros	0,50	R\$ 55,00
Encascalhamento carreador	16,66	R\$ 78,30
Aplicação de herbicida	2,34	R\$ 187,20
Dessecação	0,80	R\$ 64,00
Abastecimento de água	0,65	R\$ 29,25
Balizamento	1,20	R\$ 10,22
Distribuição de corretivos	0,75	R\$ 60,00
Subsolagem	0,67	R\$ 120,60
Plantio	10,18	R\$ 122,47
Adubação	1,00	R\$ 62,50
Irrigação	3,40	R\$ 114,74
Capina química	37,60	R\$ 245,95
Manutenção	R\$ 700,00	R\$ 700,00
Desrama	30,80	R\$ 262,42
Inventário	79,74	R\$ 679,38
Marcação para Desbaste	0,00	R\$0,00
Plano de Corte	52,80	R\$ 449,86
Outras	3,29	R\$ 361,90
Custo da Terra	R\$ 2.520,00	R\$ 2.520,00
<b>TOTAL</b>	<b>284,86</b>	<b>R\$ 6.485,73</b>

Na tabela 8, pode-se observar que os custos para as atividades de manutenção e o valor do custo da terra foram distribuídos por alocação direta, não sendo necessária a utilização da técnica de rastreamento aplicada às outras atividades apresentadas.

**TABELA 9.** Custos indiretos por atividade necessária a produção de soja (sc/ha).

Atividade	Tempo de atividade (h)	Custo
Calagem	0,50	R\$ 40,00
Aplicação de micronutrientes	0,40	R\$ 32,00
Aplicação de herbicidas	1,20	R\$ 96,00
Inoculação e tratamento das sementes	0,75	R\$ 6,39
Plantio e adubação	1,17	R\$ 41,11
Adubação de cobertura	0,50	R\$ 40,00
Aplicação de inseticida	0,80	R\$ 64,00
Aplicação de fungicida	0,80	R\$ 64,00
<b>TOTAL</b>	<b>6,12</b>	<b>R\$ 383,50</b>

Os custos indiretos necessários para o desempenho das atividades de plantio da soja e produção de carne não incluem o valor da terra nas tabelas 9 e 10 apresentadas, pois este custo já foi considerado para o setor florestal do sistema com maior horizonte de investimento.

**TABELA 10:** Custos indiretos por atividade necessária a para produção de carne. (@/ha).

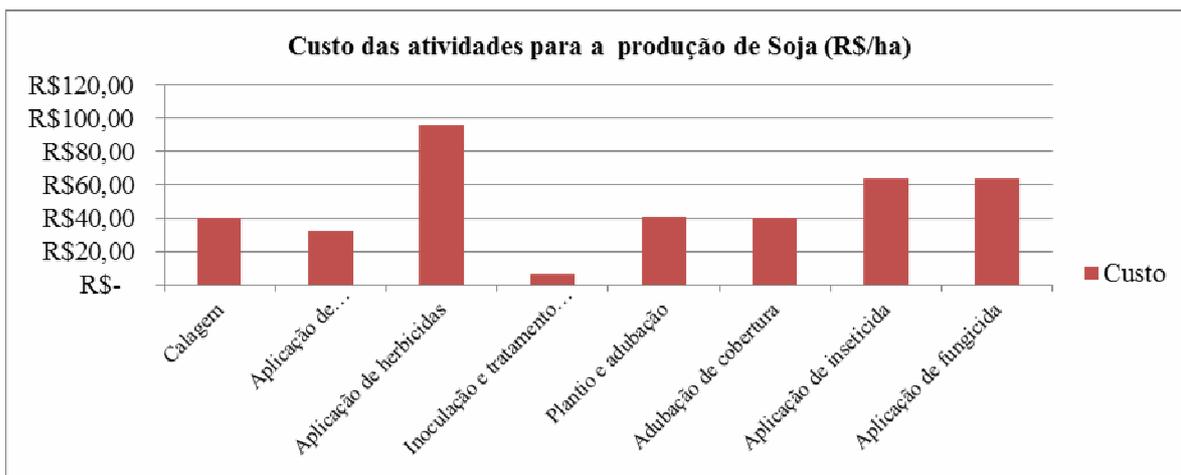
Atividade	Tempo de atividade (h)	Custo (R\$/ha)
Gradagem intermediária	1,25	R\$ 87,50
Gradagem niveladora	0,25	R\$ 21,25
Mistura de adubo	1,20	R\$ 9,02
Distribuição de mistura	0,67	R\$ 53,60
Compactação com rolo	0,67	R\$ 30,15
Perfuração de valetas	4,33	R\$ 83,36
Depreciação	-	R\$ 2,49
<b>Total</b>	<b>8,37</b>	<b>R\$ 287,37</b>

Baseando-se no custeio via ABC, podem ser observadas as comparações dos custos por atividade produtiva de acordo com as figuras a seguir, para cada produto:



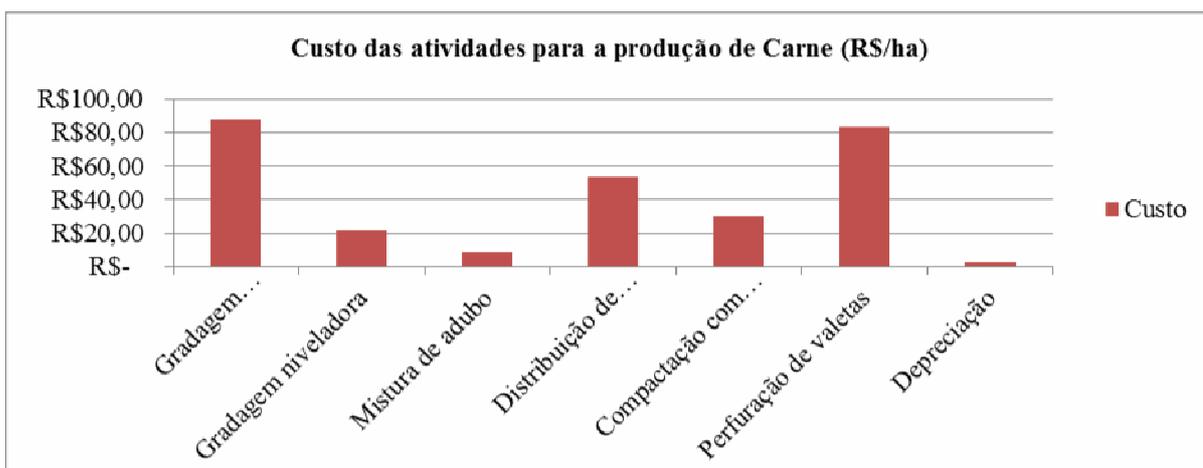
**FIGURA 2.** Gráfico comparativo do custo das atividades para a produção de madeira.

Dentre as atividades realizadas para a produção de madeira, tanto para produção de energia quanto para serraria, representadas na figura 1, destacam-se o inventário, a manutenção e o plano de corte como as mais onerosas.



**FIGURA 3.** Gráfico comparativo dos custos das atividades necessárias ao cultivo da Soja.

Os custos indiretos para a aplicação de herbicidas representam, de acordo com a figura 2 acima, a maior parcela dos custos referentes ao cultivo da soja. Sendo a atividade mais onerosa para este produto.



**FIGURA 4.** Gráfico comparativo dos custos das atividades para produção de Carne.

Conforme explicitado na figura 3, os custos de gradagem intermediária e perfuração de valetas referentes, respectivamente, à formação de pasto e infraestrutura para o consórcio com a pecuária representam as atividades mais onerosas.

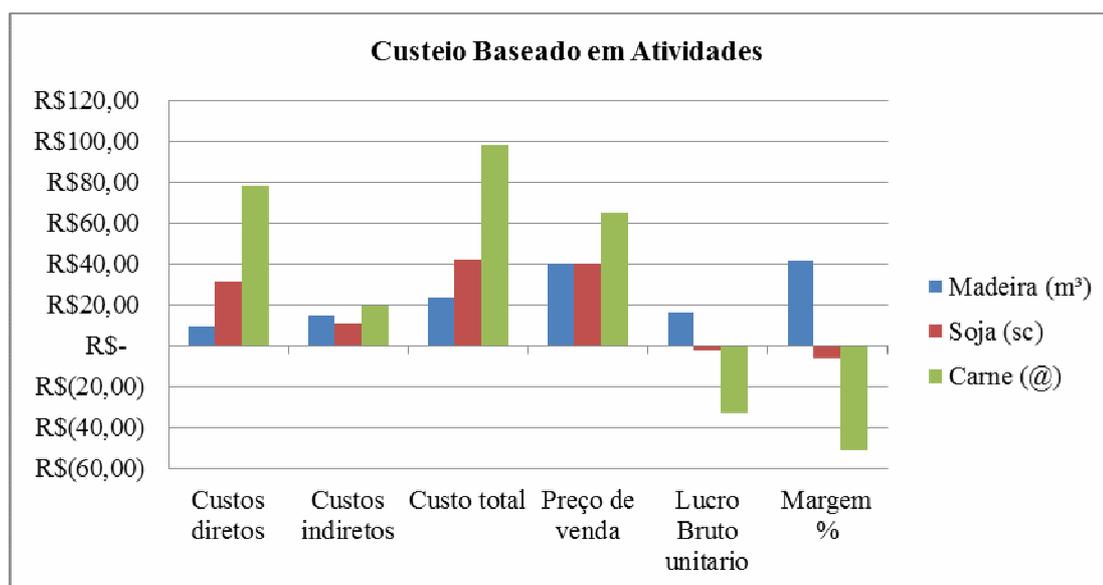
Calculando-se os custos unitários dos direcionadores e a partir destes o custo de atividade por produto conforme a metodologia acima descrita é apresentada a seguir a tabela 11 com o quadro – resumo dos custos unitários relativos a cada produto do sistema.

**TABELA 11.** Quadro-resumo dos custos unitários de cada produto do Sistema Agroflorestal de acordo com o Custeio Baseado em Atividades.

	Madeira (m <sup>3</sup> )	Soja (sc)	Carne (@)
Custos diretos	R\$ 9,30	R\$ 31,34	R\$ 78,23
Custos indiretos	R\$ 14,22	R\$ 10,96	R\$ 19,76
Custo total	R\$ 23,53	R\$ 42,30	R\$ 97,99
Preço de venda	R\$ 40,00	R\$ 40,00	R\$ 65,00
Lucro Bruto unitário	R\$ 16,47	-R\$ 2,30	-R\$ 32,99
Margem %	41,19	-5,75	-50,76

Como pode ser analisada na Tabela 11, a madeira é considerada o único produto lucrativo, apresentando margem percentual positiva de 41,19 % e lucro bruto unitário de R\$ 16,47.

Já a soja e a carne apresentam margem negativa, pois a alta proporção de custos indiretos nas atividades de apoio e a diversidade de produtos (no que se refere à complexidade de diferentes volumes de produção) tornam produtos mais complexos menos lucrativos, quando produzidos em baixos volumes.



**FIGURA 5.** Quadro-resumo dos custos unitários dos produtos baseados no custeio ABC.

Baseado no custeio por atividade aplicado aos três produtos constituintes do Sistema Agroflorestal estudado são apresentados na figura 4 os custos diretos e indiretos referentes ao m<sup>3</sup> de madeira, saca de soja, e @ de carne produzidos no consórcio.

Conforme exposto na figura acima, a margem percentual bruta dos custos unitários de soja e de carne, demonstram valores negativos, sendo estes produtos sub-custeados nos sistema. Demonstrando, portanto, o possível equívoco do direcionamento das decisões de gestores em relação à alocação de recursos das atividades envolvidas no processo produtivo.

No presente trabalho foi explorado apenas a primeira geração do método ABC em virtude da base de dados fornecida pela empresa estudada não atingir um

nível de detalhamento suficiente para a composição de centros de custos baseados em sub-atividades.

O método demonstrou ser bastante eficaz para a análise requerida dos custos relativos aos produtos de uma indústria no setor florestal. Auxiliando a tomada de decisão dos gestores e possibilitando o monitoramento dos custos frente à competitividade de mercado que a empresa se encontra.

## CONCLUSÃO

O rastreamento para distribuição dos Custos Indiretos de Fabricação (CIF) ao contrário da forma de rateio simples, baseada no volume produzido e na mão-de-obra direta, permite melhor administração da empresa e possibilita melhor gestão dos recursos empregados nos processos de fabricação dos produtos.

A metodologia do ABC permite melhor conhecimento do fluxo de recursos consumidos na cadeia de produção.

O método se torna mais eficiente e adequado, quando a implantação do sistema é feita de modo gradativo, pois para a aplicação em situações onde ocorre alta proporção de custos indiretos nas atividades de apoio, e há diversidade de produtos (no que se refere ao volume produzido e complexidade de fabricação) alguns produtos mais complexos podem se revelar menos lucrativos.

## REFERÊNCIAS

ABRAF – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS. **Anuário estatístico da ABRAF 2012, ano-base 2011**. Brasília: ABRAF, 2012. 120 p. Disponível em: <http://www.abraflor.org.br/estatisticas/ABRAF2012/ABRAF12-BR.pdf>. Acesso em: 30 Maio 2012.

ANGELO, H., ALMEIDA, A.N. de, CALDERON, R. de A., POMPERMAYER, R.S., SOUZA, A.N. de. (2013). Determinantes do preço da castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*) no mercado interno brasileiro. **Revista Scientia Forestalis, Piracicaba, v. 41, n. 98, p. 195-203, jun. 2013.**

BENTES GAMA, M. M., da SILVA, M. L., VILCAHUAMÁN, J. M., LOCATELLI, M. Análise Econômica de Sistemas Agroflorestais na Amazônia Ocidental, Machadinho d'Oeste – RO. **Revista Árvore, v.29, nº.3, Viçosa – MG, Maio/Junho, 2005.**

CARVALHO, D. F. (2002). A Contabilidade de Custos e os Métodos de Custeio: Uma análise da utilização gerencial da informação da contabilidade de custos pelas indústrias de autopeças da Região Metropolitana de Belo Horizonte. **Dissertação de Mestrado**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro.

CASTRO, R.V.O., LEITE, H.G., NOGUEIRA, G.S., SOARES, C.P.B., JUNIOR, C.A.A., CASTRO, A.F.N.M., CRUZ, J.P., SANTOS, F.L., SOUZA, C.C. (2011). Avaliação econômica de um povoamento de eucalipto desbastado e destinado a

multiprodutos da madeira. **Revista Scientia Forestalis**, v.39, n.91, p. 351-357, set.2011.

COGAN, S. (2006). Custeio ABC e Outras Sistemáticas de Custeio: Uma Proposta de Aperfeiçoamento. **Sociedade, Contabilidade e Gestão, Rio de Janeiro**, vol. 1, n. 1, 19-27.

GUEDES, I. C. de L. JUNIOR, L.M.C., OLIVEIRA, A.D., MELLO, J.M., REZENDE, J.L.P., SILVA, C.P. de C (2011). Análise econômica da reforma e da talhadia de povoamentos de eucalipto em condições de risco. **Revista Cerne,Lavras**, v.17, n. 3, p. 393-401, jul./set. 2011.

MARTINS, E. (2010). **Contabilidade de Custos**, 10ª ed. São Paulo : Atlas.

MELLO, O. F., & SANT'ANNA, C. M. (2000). Estudo de tempos e movimentos na desbrota do eucalipto com motorroçadora. **SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE SEGURANÇA NO TRABALHO FLORESTAL E AGRÍCOLA**. (pp. 182-186). Ergoflor.

NAIR, P.K.R. **An introduction to agroforestry**. 1 ed. The Netherlands, Kluwer, 1993.499p.

PETRAUSKI, S.M.F.C., MARQUES, G.M., SILVA, M.L., CORDEIRO, S.A., SOARES, N.S. (2012). Competitividade do Brasil no mercado internacional de madeira serrada. **Revista Cerne, Lavras**, v.18, n.1, p. 99-104, jan./mar. 2012.

REZENDE, G. C., & FONSECA, E. P. (1986). Implantação da cultura de eucalipto. **Informe Agropecuário**, vol. 12, n° 141 , 2004-2024.

SILVA, S.C. da, OLIVEIRA, A.D. de, JUNIOR, L.M.C., REZENDE, J.L.P. de. (2011). Viabilidade econômica do manejo do Cerrado em condições de risco. **Revista Cerne, Lavras**, v.17, n. 2, p. 141-149, abr./jun. 2011.

SOUZA, A. N. de, OLIVEIRA, A. D. de, SCOLFORO, J. R. S., REZENDE, J. L. P. de, MELLO, J. M. Viabilidade Econômica de um Sistema Agroflorestal. **Cerne**, v.13, n°1, p.96-106,Lavras – MG, jan./mar. 2007.

YOUNG, A. Agroforestry for soil conservation. Wallingford: CAB Internatonal, 1991, 275p. (ICRAF Science and Praticc of Agroforestry, n.4).

