

Custeio do Ciclo de Vida Adicionado na mensuração do custo de um ativo biológico

Luziléa Brito de Oliveira –
Doutora; UNIME – Itabuna – BA (luzileaboliveira@gmail.com)

Juliano Santos da Silva –
Especialista; TCMBA – Itabuna – BA (julianosilva3@gmail.com)

Cleisson Silva Rios –
Mestrando; IFNMG – Araçuaí – MG (cleisson.rios@ifnmg.edu.br)

José Wildes Barbosa dos Santos –
Doutor; UESB – Itapetinga – BA (wildesbarbosa@yahoo.com.br)

José Adolfo de Almeida Neto –
Doutor; UESC – Ilhéus – BA (jalmeida@uesc.br)

Artigo recebido em 17/11/2016

Artigo aprovado em: 28/11/2016

Artigo apresentado no XXII Congresso Brasileiro de Custos

Resumo

O objetivo deste estudo é apresentar à aplicação do Custeio do Ciclo de Vida Adicionado (CCV Add) na mensuração de um ativo biológico, comparando-o com um método de custeio tradicional, o Custeio por Absorção. Os referidos métodos de custeio foram aplicados em um estudo de caso com vistas a apurar o valor do ativo biológico, óleo de pinhão manso. A fronteira do sistema compreendeu desde a implantação do viveiro de mudas da planta à extração do óleo bruto para produção de biodiesel. Utilizou-se do conceito da avaliação do ciclo de vida (ACV) para inventário das emissões de gases do efeito estufa (GEE), com uso do banco de dados Ecoinvent 2.2 para inventário do que se considerou como internalização da externalidade ambiental. Concluiu-se que o método CCV Add preenche a lacuna decorrente da impossibilidade da utilização do valor justo, devido à inexistência de um mercado idêntico ou similar para o produto estudado. Adicionalmente, o método CCV Add apresentou o diferencial de apropriação de alguns gastos não considerados pelos métodos tradicionais de custeio, o que implica na redução dos riscos de subestimar o custo de produtos e contribui para uma melhor tomada de decisão.

Palavras-chave: Custeio do ciclo de vida. Custeio por Absorção. Emissões de gases do efeito estufa (GEE). Avaliação do ciclo de vida (ACV). Custos socioambientais.

Life Cycle Costing Added in measurement of the cost of a biological asset

Abstract

The objective of this study is to present to the application of the Life Cycle Costing Added (LCC Add) in the measurement of a biological asset, comparing it with a traditional costing method, Absorption Costing. The referred costing methods were applied in a case study to determine the value of the biological asset, *Jatropha curcas* oil. The frontier of the system has comprises since the implantation of the seedling nursery of the plant to the extraction of raw

oil for biodiesel production. We used the concept of Life Cycle Assessment (LCA) for inventory of greenhouse gas (GG) emissions, using the Ecoinvent 2.2 database to inventory what was considered as internalization of the environmental externality. It was concluded that the LCC Add method fills the lacuna arising from the impossibility of using the fair value, due to the absence of an identical or similar market for the product under study. Besides, the LLC Add method presented the differential of appropriation of some expenses not considered by the traditional costing methods, which implies in reducing the risks of underestimating the cost of products and contributes to a better decision making.

Keywords: Life cycle costing. Absorption Costing. Emissions of greenhouse gases (GG). Life cycle assessment (LCA). Socio-environmental costs.

1. INTRODUÇÃO

O conceito de desenvolvimento sustentável apresentado em 1987, pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, sob a liderança da ex-primeira-ministra norueguesa Gro Harlem Brundtland, propõe um desenvolvimento capaz de cobrir as necessidades atuais, o bem estar social e a prosperidade econômica, sem limitar as possibilidades das gerações futuras. Daí advém o termo comumente utilizado como sustentabilidade.

Em busca da sustentabilidade, novos produtos são projetados com vistas a gerarem menos impactos socioambiental e relevante se faz conhecer seus custos. Conforme Reydon (2007), a mudança de paradigma, nas últimas décadas, foi tão profunda que os aspectos ambiental, econômico e social, que compõem o tripé da sustentabilidade, passaram a ser determinantes para o planejamento estratégico das organizações.

Com a globalização, os mercados tornaram-se cada vez mais competitivos, exigindo ferramentas que viabilizassem uma gestão estratégica e os custos passaram a se apresentar como diferencial, influenciando diretamente na continuidade da organização, o que justifica a introdução da contabilidade ambiental nas organizações e seus reflexos nas decisões, principalmente, em longo prazo.

Segundo Cavalett (2008), a divulgação dos valores relativos aos serviços ambientais e as externalidades negativas pode permitir que a sociedade se auto-organize para apoiar os sistemas verdadeiramente sustentáveis, pois para que uma análise seja completa e represente o real custo da produção, é necessário incorporar mecanismos que contabilizem os custos econômicos e ambientais.

No que diz respeito à Gestão de Custo durante o Ciclo de Vida, Barringer e Weber (1996) afirmam que o objetivo da análise CCV é escolher a abordagem mais rentável a partir de uma série de alternativas para que o menor custo de propriedade em longo prazo seja alcançado. Os autores acrescentam que os custos do ciclo de vida são somas das estimativas de custo desde o início até a destinação para equipamentos e projetos, conforme determinado por um estudo analítico e estimativo dos custos totais experimentados durante sua vida.

Desta forma, o custo tornou-se variável estratégica no reconhecimento, mensuração e divulgação da informação ambiental, fazendo da contabilidade importante parceira no processo de tomada de decisão.

A Contabilidade de Custos é um ramo da contabilidade que, de acordo com Bruni e Famá (2008), deve atender as três razões primárias:

- Controle das operações e demais recursos produtivos como os estoques, com a manutenção de padrões e orçamentos, comparações entre previsto e realizado;

- Determinação do lucro: empregando dados originários dos registros convencionais contábeis, ou processando-os de maneira diferente, tornando-os mais úteis à administração;
- Tomada de decisões: o que envolve produção (o que, quanto, como e quando fabricar), formações de preços, escolha entre fabricação própria ou terceirizada.

Trata-se de um ramo da ciência contábil que se utiliza dos métodos de custeio em seus estudos. Estes últimos são procedimentos sistematizados que conduzem a um resultado na apuração dos custos.

Existem diversos métodos de custeio que oportunizam a Contabilidade de Custos atingir seus objetivos, mas muitas das técnicas tem revelado falhas no auxílio às decisões empresariais no cenário atual. No contexto da problemática apresentada, a questão para qual a pesquisa buscou resposta foi a seguinte: Qual método de custeio é mais adequado para determinação do valor de um ativo biológico?

1.1 Objetivos

Objetivo geral

Nesta pesquisa, foram verificados os efeitos práticos da utilização dos métodos de Custeio por Absorção e Custeio do Ciclo de Vida na apuração do valor de um ativo biológico. Tal opção deu-se em virtude do objetivo principal do artigo:

Avaliar a aplicação dos métodos de Custeio por Absorção e Custeio do Ciclo de Vida na apuração do valor do óleo de pinhão manso, com o propósito de verificar o método mais para apuração de um ativo biológico.

Objetivos específicos

- Apresentar à aplicação do Custeio do Ciclo de Vida Adicionado (CCV Add), com a contabilização de elementos não comumente tratados pela maioria dos métodos e sua concepção de pensamento em ciclo de vida, termo que, conforme ABNT NBR ISSO 14040:2009, compreende estágios consecutivos e encadeados de um sistema de produto, desde a aquisição da matéria-prima ou de sua geração a partir de recursos naturais até a disposição final.
- Apresentar vantagens e desvantagens referente à adoção do Custeio do Ciclo de Vida Adicionado (CCV Add) para mensuração de um ativo biológico.

1.2 Justificativa

Uma vez que as empresas atuam em um ambiente de negócios cada vez mais competitivo e com recursos cada vez mais escassos, tornou-se essencial que todos os recursos disponíveis fossem utilizados de forma otimizada (Griffith e Keely, 1978). Logo, a escolha criteriosa das ferramentas de gestão pode contribuir tanto para melhoria da tomada de decisão quanto para atingir as metas entidades.

Esta pesquisa se justifica em razão da relevante necessidade de se estudar os efeitos práticos de diferentes tipos de sistemas de custeios na apuração do valor dos ativos biológicos. Esse tipo de estudo possibilita avaliar se os modelos de gestão de custos sugeridos pela literatura funcionam conforme prevê o arcabouço literário, e conseqüentemente obter

evidências que possam indicar os métodos de custeio mais adequados para os diferentes empreendimentos empresariais. Considerando o contexto exposto, é importante ressaltar o papel dos pesquisadores e da academia no sentido de sempre questionar se as ferramentas de Gestão de Custos são adaptáveis a qualquer contexto. Desta forma, espera-se contribuir para geração de conhecimento nesse campo do conhecimento.

Pesquisas dessa natureza são motivadas pela relevante necessidade de avaliar a efetiva utilidade dos instrumentos de gestão nos processos decisórios, e às vezes contribui para desmistificar verdades defendidas na literatura.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Custeio por Absorção

O Custeio por Absorção é o método derivado da aplicação dos Princípios Fundamentais de Contabilidade. Está contemplado no Pronunciamento Técnico CPC 16, do Comitê de Pronunciamentos Contábeis (CPC), que trata da valoração de estoques, nos itens 12 a 14.

De acordo com o Pronunciamento Técnico CPC 16, os custos de transformação de estoques incluem os custos diretamente relacionados com as unidades produzidas ou com as linhas de produção, como pode ser o caso da mão-de-obra direta. Também incluem a alocação sistemática de custos indiretos de produção, fixos e variáveis, que sejam incorridos para transformar os materiais em produtos acabados.

Os custos fixos indiretos de produção são aqueles que permanecem constantes, independentemente do volume de produção, tais como, a depreciação e a manutenção de edifícios e instalações fabris, máquinas e equipamentos e os custos de administração da fábrica. Os custos variáveis indiretos de produção são aqueles que variam diretamente, com o volume de produção, tais como, materiais indiretos de difícil identificação na unidade produzida. Por exemplo, a quantidade de cola utilizada na produção de carteiras escolares.

A alocação de custos fixos indiretos de fabricação às unidades produzidas deve ser baseada na capacidade normal de produção. Esta está representada pela produção média que se espera atingir ao longo de vários períodos em circunstâncias normais; com isso, leva-se em consideração, para a determinação dessa capacidade normal, a parcela da capacidade total não utilizada por causa de manutenção preventiva, de férias coletivas e de outros eventos semelhantes, considerados normais para a entidade. O nível real de produção pode ser usado se aproximar-se da capacidade normal. Como consequência, o valor do custo fixo alocado a cada unidade produzida, não pode ser aumentado por causa de um baixo volume de produção ou ociosidade.

Os custos fixos não alocados aos produtos devem ser reconhecidos diretamente como despesa no período em que são incorridos. Em períodos anormais, com elevado volume de produção, o montante de custo fixo alocado a cada unidade produzida deve ser diminuído, de maneira que os estoques não sejam mensurados acima do custo. Os custos variáveis indiretos de produção devem ser alocados a cada unidade produzida com base no uso real dos insumos variáveis de produção, ou seja, na capacidade real utilizada.

De acordo com Cardoso, Mário e Aquino (2007), este método pode ser também denominado como custeio funcional ou custeio tradicional ou *full cost*, é o critério utilizado para fins de evidenciação legal do resultado, isto é, utilizado para fins societários (pagar dividendos) e fiscais (pagar imposto de renda e contribuição social).

Neste método, os custos fixos não alocados aos produtos devem ser reconhecidos diretamente como despesa no período em que são incorridos. Em períodos anormais, com elevado volume de produção, o montante de custo fixo alocado a cada unidade produzida deve ser diminuído, de maneira que os estoques não sejam mensurados acima do custo. Os custos variáveis indiretos de produção devem ser alocados a cada unidade produzida com base no uso real dos insumos variáveis de produção, ou seja, na capacidade real utilizada (MARTINS, 2010).

Um processo de produção pode resultar em mais de um produto fabricado simultaneamente. Por exemplo, quando se fabricam produtos em conjunto ou quando há um produto principal e um ou mais subprodutos/coprodutos. Quando os custos de transformação de cada produto não são separadamente identificáveis, eles devem ser atribuídos aos produtos em base racional e consistente, por meio de um rateio ou alocação. Essa alocação pode ser baseada, por exemplo, no valor relativo da receita de venda de cada produto, seja na fase do processo de produção, em que os produtos se tornam separadamente identificável, seja no final da produção, conforme o caso.

Outros métodos de custeio surgiram e tem surgido, mas este é ainda o adotado pela Contabilidade Financeira. Portanto, válido tanto para fins de Balanço Patrimonial (BP) e Demonstração do Resultado do Exercício (DRE), como também, na maioria dos países, para Balanço e Lucros Fiscais, por esta razão foi escolhido para ser abordado.

No entanto, críticas são feitas a este método de custeio e estão relacionadas aos Princípios Contábeis Geralmente Aceitos no Brasil aplicados a custos. Os Princípios Contábeis aplicados a custos são:

- a) Princípio da realização da receita;
- b) Princípio da competência ou da confrontação entre despesas e receitas;
- c) Princípio do custo histórico como base de valor;
- d) Consistência ou Uniformidade;
- e) Conservadorismo ou Prudência e
- f) Materialidade ou Relevância.

O Princípio da Realização da Receita determina o reconhecimento contábil do resultado (lucro ou prejuízo) apenas quando da realização da receita, que, em regra, ocorre quando da transferência do bem ou do serviço para terceiros. É responsável por uma das grandes diferenças entre os conceitos de lucro na Economia e na Contabilidade.

Para a Contabilidade, a indústria, por exemplo, só pode reconhecer o resultado no momento em que há a transferência do bem elaborado para o adquirente, ou seja, no máximo pode fazer uma provisão.

Do ponto de vista da Economia, o resultado vai sendo composto já durante a elaboração do produto, mesmo sem se concretizar em dinheiro, direitos a recebimento futuro ou outros ativos.

Como o ciclo de vida consiste em uma avaliação em longo prazo, é necessário que seja realizada uma análise econômica dos custos. Portanto, o Princípio da Realização da Receita não se harmoniza com o pensamento de ciclo de vida.

O Princípio da competência ou da confrontação entre despesas e receitas, de acordo com Martins (2010), é relevante para custos e diz respeito ao momento do reconhecimento das despesas. Determina que, após apuração da receita, deduzem-se dela todos os valores representativos dos esforços para sua consecução (despesas).

Os questionamentos que se levantam acerca deste princípio é que as despesas de um período podem ser descontadas de receitas obtidas pela comercialização de bens/serviços

produzidos em períodos distintos e isso pode mascarar o resultado. Portanto, tem implicação direta com as avaliações de ciclo de vida.

O Princípio do custo histórico como base de valor, determina que os ativos sejam registrados contabilmente em função do custo histórico de sua obtenção, sem correção por inflação ou por valores de reposição.

O que se observa é que, ao somar todos os custos de produção de determinado item, estocá-lo e levá-lo a balanço pelo valor original, tem-se um ativo que diz quanto custou produzi-lo na época em que foi elaborado, o que pode não mais representar o valor atual de reposição do estoque, nem o valor histórico inflacionado ou deflacionado e menos ainda seu valor de venda. Esta característica intrínseca ao método de Custeio por Absorção já demonstra sua incompatibilidade para aplicação em estudos com base no pensamento do ciclo de vida.

Martins (2010) reforça esta afirmação que aqui se defende sobre a inaplicabilidade do Princípio do custo histórico como base de valor, ao escrever que, quando se acumulam dois, três ou mais meses para se produzir um bem ou serviço, tem-se no custo histórico uma ferramenta deficitária para gerar informações.

Outra questão debatida do custo histórico como base de valor, é o fato da contabilidade só admitir para registro os fatos relativos a gastos efetivos da entidade, representados, portanto, por pagamentos ou promessas de pagamento pelos bens e serviços recebidos, ou seja, não é permitido contabilizar nos custos os juros sobre o capital próprio, o custo de oportunidade, salvo algumas exceções, conforme Martins (2010), tais como, empresas concessionárias de serviço público (companhias de eletricidade, telefonia, etc.) que possuem legislação especial.

A questão da Consistência ou Uniformidade diz respeito à padronização dos registros e técnicas adotadas. Assim, para a apropriação de inúmeros custos, existe a necessidade de adoção de critérios escolhidos entre alternativas diferentes e estes não devem ser alterados. Por exemplo, a empresa pode distribuir custos de manutenção em função de horas-máquina, valor do equipamento, ou outro, mas deve mantê-lo, pelo menos, por um intervalo de tempo relevante. Isso permite que os resultados sejam comparados e auditados.

De acordo com Martins (2010) o Conservadorismo ou Prudência, obriga a adoção de um espírito de precaução por parte do contador indicando que, quando existir dúvida sobre o tratamento de determinado gasto como Ativo ou Redução de Patrimônio Líquido (em geral, despesa), deve-se optar pela forma de maior precaução, ou seja, pela segunda.

Em outras palavras, na dúvida da classificação de um item como custo ou despesa, deve-se optar por classificá-lo como despesa, pois esta irá reduzir e resultado não alterando o custo de produção. No entanto, não se deve utilizar este princípio indiscriminadamente, pois se corre o risco de subavaliar a riqueza própria da instituição.

A Materialidade ou Relevância é uma regra contábil importante para Custos. Ela desobriga um tratamento exigente a itens cujo valor monetário é pequeno dentro dos gastos totais. Martins (2010) coloca que valores que representam menos que 0,03% dos custos podem ser considerados como irrelevantes.

2.2 Custeio do ciclo de vida (CCV)

O Custeio do Ciclo de Vida (CCV), ou *Life Cycle Costing* (LCC), é uma metodologia proposta para estudo dos custos do ciclo de vida de um produto que compreende desde a produção e/ou aquisição da matéria-prima até seu descarte final.

Conforme Rahman e Vanier (2004), o custo do ciclo de vida (LCC) de um ativo é definido como o custo total, em valor presente ou anual, que inclui os custos iniciais, manutenção, reparo e renovação ao longo da vida útil ou de um ciclo de vida especificado. A

análise de custo do ciclo de vida (LCCA) é um processo para avaliar o custo econômico total de um ativo, analisando os custos iniciais e os gastos futuros descontados, tais como custos de manutenção, operacionais (reparo e renovação), de usuário e sociais durante a vida útil ou ciclo de vida de um ativo. Esses autores sintetizam matematicamente o CCV por meio da seguinte equação:

$$CCV = CA + CP + CS$$

Onde:

- CCV – Custo do Ciclo de Vida;
- CA – Custo de Aquisição;
- CP – Custo de Propriedade;
- CS – Custo Social.

O Departamento de Defesa dos EUA foi o primeiro a utilizar o CCV controlando o ciclo de vida de sistemas de armas, que consistia na pesquisa, desenvolvimento, projeto, fabricação, instalação, exploração, manutenção e ativação (SWARR et al., 2011; ALEXANDRA; CORINA; ALINA, 2014). Aplicado nos Estados Unidos desde a década de 1960 voltou-se para o estudo do desenvolvimento econômico (REBITZER; HUNKELER, 2003). No entanto, apesar de sua longa história, seu uso atual na tomada de decisão ainda é limitado (COLE; STERNER, 2000; LINDHOLM; SUOMALA, 2005).

De acordo com um relatório divulgado em 1998, pelo Comitê de Contabilidade Financeira e Gerencial da Federação Internacional de Contabilistas (IFAC), o CCV aparece no cenário evolutivo da contabilidade gerencial por volta de 1985, fase em que a atenção voltou-se para a redução de desperdícios de recursos econômicos requeridos nos projetos e gerenciamento de custos, por meio da administração estratégica de custos (TEIXEIRA et. al, 2011).

Por definição, o CCV, refere-se a uma técnica que engloba todos os custos associados com um produto, desde o seu início até à sua eliminação (SHERIK; KOLARIK, 1981). Em 1981 os estudos compreendiam, basicamente, pesquisa e desenvolvimento, projeto, fabricação, instalação, operação, manutenção e correções, variando em âmbito e forma.

O desenvolvimento dos modelos de CCV ocorreu de acordo com cada caso o que justifica Sherik e Kolarik (1981) escreverem que, por conta disso, houve pouca consideração para uma aplicação universal. No entanto, admitiram também que, o processo de construção do CCV não pode ser determinístico e depende de vários fatores, tais como: as diferentes variáveis que compõem o estudo, o tempo do ciclo de vida, a mão de obra, a legislação, o valor do dinheiro no tempo, dentre outros aspectos que não podem ser previstos e controlados em um longo período de tempo.

Para Sherik e Kolarik (1981) modelos conceituais, como o CCV, consistem em um conjunto de relações hipotéticas expressas em um quadro qualitativo, referentes a uma gama de sistemas. Portanto, construídos em um nível macro, com um mínimo de detalhes e pouca capacidade de quantificar as características de custos de um sistema específico, é o que mostra as variações desse modelo, encontradas nas literaturas revisadas.

Brimson e Callie (1992) justifica a relevância de estudos de CCV argumentando que, em função do ciclo de vida dos produtos serem cada vez mais curto, é cada vez mais importante entender como o custo do ciclo de vida se relaciona com a lucratividade, pois, minimizar custos de produtos durante um período em particular, nem sempre resulta na redução dos custos totais do ciclo de vida. Uma perspectiva de longo prazo é necessária para

registrar acuradamente os custos dos produtos, que devem incluir dados atualizados relacionados com o ciclo de vida, além das informações contábeis regulares.

De acordo com Hunkeler e Lichtenvort (2008), existem três tipos de CCV que foram sendo modeladas de acordo as necessidades de informações, conforme seguem:

- CCV Convencional;
- CCV Ambiental; e
- CCV Social.

No CCV Convencional é baseado em uma evolução puramente econômica, considerando-se vários estágios no ciclo de vida. É um método quase-dinâmico e geralmente inclui custos convencionais associados com o produto. Internaliza custos externos que não são imediatamente tangíveis, ou não são suportados por um dos atores do ciclo de vida em questão, frequentemente negligenciados. Adicionalmente, nem sempre considera o ciclo de vida completo, por exemplo, as operações de fim de vida não são calculadas em nenhum caso. Neste sentido, pode ser menos abrangente em escopo de análises ambientais sistemáticas se comparado a ACV. Usualmente envolve custos com desconto. A menor taxa de desconto a ser aplicada seria a taxa de juros de mercado corrigida pela inflação, ou o custo de capital próprio, sendo que esta decisão deve ficar a cargo do gestor de custos (HUNKELER; LICHTENVORT, 2008).

O CCV Ambiental utiliza limites do sistema e unidades funcionais equivalentes a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) e é baseado no mesmo modelo de sistema do produto, considerando o ciclo de vida completo. Neste sentido, as duas análises são vistas como complementares, pois todos os custos são incluídos ao longo do ciclo de vida, inclusive a internalização dos efeitos externos e aqueles que se espera ainternalização, se forem relevantes. Custos que antes eram externalidades, agora estão internalizados em unidades monetárias, mas ainda não há nenhuma conversão de medidas ambientais a medidas monetárias, e vice versa. Não deve haver dupla contabilização de externalidades ou impactos ambientais (HUNKELER; LICHTENVORT, 2008).

Hunkeler e Lichtenvort (2008) apresentam que pode se definir externalidade em termos de custo-benefício ou custo não contabilizado no sistema ou o custo não suportado diretamente pela empresa.

Neste artigo foi aplicado o Custeio do Ciclo de Vida Adicionado (CCV Add), método proposto por Oliveira (2014), com vistas as sanar *gaps* identificados em versões anteriores do CCV.

O CCV Add encontra-se assim representado (OLIVEIRA, 2014):

$$CCV \text{ Add} = \left[\left(\left(\sum_{cv=1}^n CInc_{cv} + \sum_{cv=1}^n COp_{cv} + \sum_{cv=1}^n CA_{cv} + \sum_{cv=1}^n CAS_{cv} \right) * k \right) - \phi \right] + \sigma$$

Onde:

- CCV Add= Custeio de Ciclo de Vida Adicionado;
- CIncecv = Custos iniciais do ciclo de vida;
- COp_{cv} = Custos operacionais do ciclo de vida;
- CA_{cv} = Custos ambientais do ciclo de vida;

- CAS_{cv} = Custos ambientais sociais do ciclo de vida;
- k = fator de correção dos valores ao longo do tempo do ciclo de vida;
- i = percentual de correção dos valores ao longo do tempo do ciclo de vida;
- n = tempo do ciclo de vida útil do produto;
- φ = valor residual
- σ = gastos com desativação

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para o alcance do objetivo desta pesquisa foi realizada:

- Revisão bibliográfica sobre os métodos de custeio utilizados neste estudo;
- Levantamento dos dados que alimentaram as planilhas financeiras que compuseram os custos do ativo biológico;
- Aplicação dos dados no modelo matemático do método de custeio por Absorção e CCV Add;
- As fronteiras do sistema utilizadas para aplicação do CCV Add estão representadas na Figura 1;
- Para construção do inventário de emissões de gases do efeito estufa (GEE) utilizou-se do banco de dados Ecoinvent 2.2;
- Para valoração das emissões de GEE foram cotadas o valor da tonelada (t) de CO_2eq , em euro, seu valor em seu respectivo mês e ano, de outubro de 2009 à dezembro de 2013, e convertido para a moeda corrente do Brasil, Figura 3;
- O fator de correção dos valores ao longo do tempo foi estimado em 10%;
- Para o valor residual foi projetado 5% do valor do investimento inicial; e
- Para os gastos com desativação corrigiu-se o valor do investimento inicial em 10% e considerou-se 10% deste para este fim.

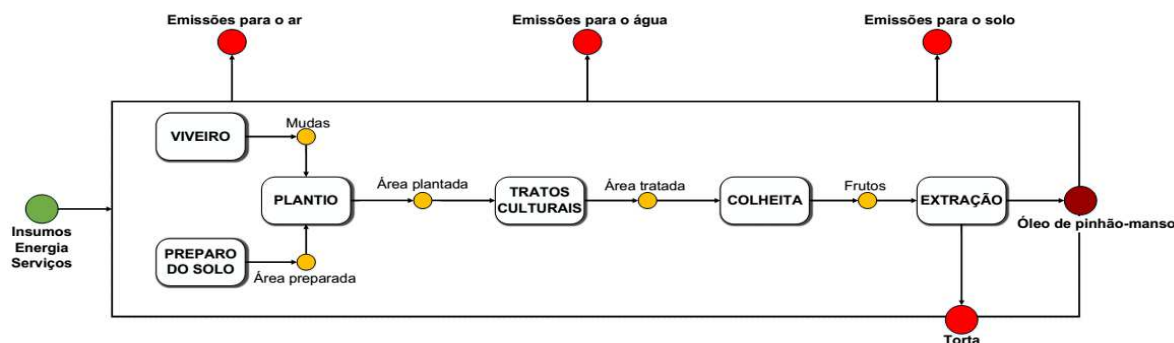
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A mensuração dos gastos de produção do óleo de pinhão manso, realizada com a aplicação do método CCV Add, reúne, em seu cálculo, os custos iniciais, operacionais, ambientais e/ou sociais, valor residual e gastos com desativação.

Vale ressaltar que a palavra custos, no método CCV Add, apresenta-se como sinônimo de gastos, ou seja, reúne os elementos classificados como custos e despesas pela tradicional nomenclatura da contabilidade de custos.

As fronteiras do sistema utilizadas para aplicação do CCV Add estão representadas na **Figura 1**. Apenas por este aspecto já é possível visualizar a abrangência do método, tendo em vista que os valores contabilizados não compreendem apenas aqueles ocorridos na fase de extração do óleo.

Figura 1 - Sistema de produto e fronteiras de estudo



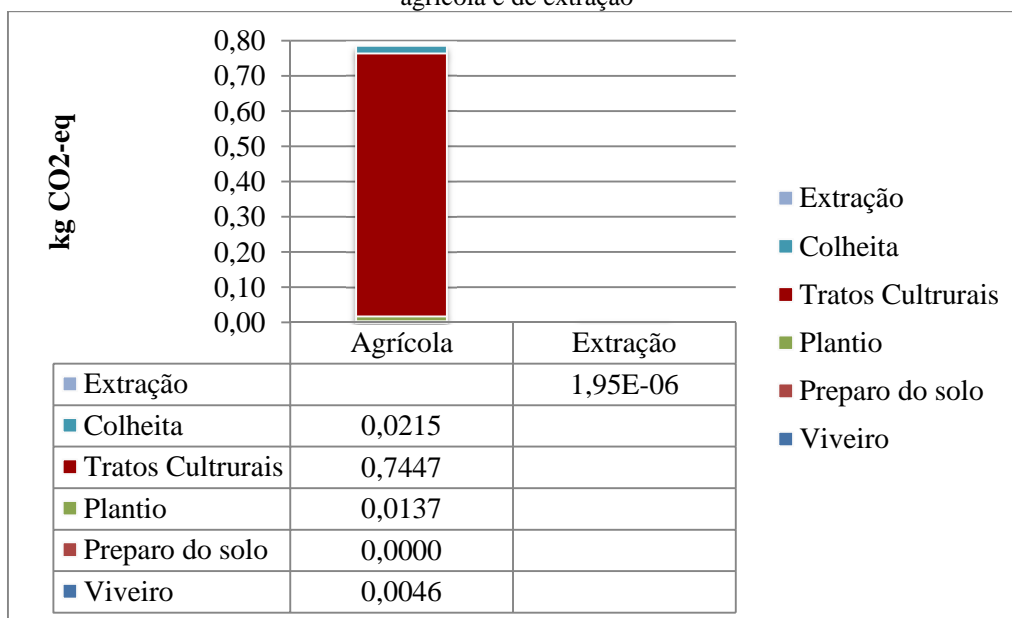
Fonte: elaborado pelos autores

De acordo com o CCV Add os custos iniciais do ciclo de vida estão representados pelos gastos com pesquisas e desenvolvimento, projetos, protótipos, instalação, dentre outros que ocorrem antes da empresa entrar em operação e, nesse estudo de caso, compreenderam a implantação do viveiro de mudas de pinhão manso e a implantação da lavoura.

O cálculo dos custos operacionais compreenderam desde a preparação do solo, como a utilização de grade, arado e demais implementos agrícolas, deixando a área disponível para o plantio até a comercialização do produto.

Os custos ambientais e/ou sociais do ciclo de vida, nesse estudo de caso, estão representados pela mitigação/compensação das emissões de gases do efeito estufa (GEE), conforme **Figura 2**.

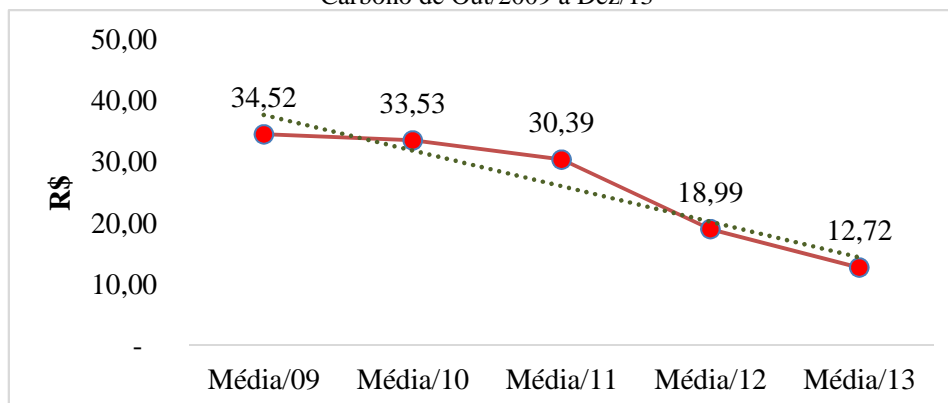
Figura 2- Emissões de gases do efeito estufa por quilo de óleo de pinhão manso, na fase agrícola e de extração



Fonte: elaborado pelos autores

Para isso foram cotadas o valor da tonelada (t) de CO_{2eq}, em euro, seu valor em seu respectivo mês e ano, de outubro de 2009 à dezembro de 2013, e convertido para a moeda corrente do Brasil, conforme **Figura 3**.

Figura 3 - Valores médios em R\$ da tonelada de emissões de GEE no Mercado de Carbono de Out/2009 a Dez/13



Fonte: elaborado pelos autores

O valor residual, designado no CCV Add pela letra grega ϕ (ϕ), representa o valor estimado que a entidade obterá com a venda do ativo, após deduzir as despesas estimadas de venda, caso o ativo já tivesse a idade e a condição esperada para o fim de sua vida útil.

Embora a Resolução do Conselho Federal de Contabilidade (CFC) 1.177/2009 defina valor residual como o montante líquido que a entidade espera obter, com razoável segurança, por um ativo no fim de sua vida útil, deduzidos os custos esperados para sua venda, quando se trata de um ativo biológico este conceito torna-se de difícil aplicabilidade, e, título de provisão foi projetado 5% do valor do investimento inicial.

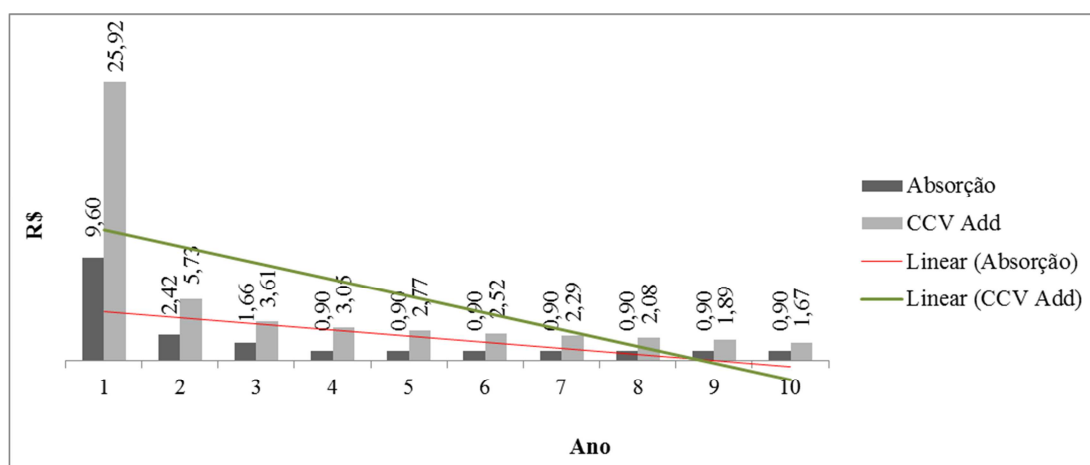
No CCV Add os gastos com desativação, designados pela letra grega sigma (σ), expressam os valores que a empresa terá que desembolsar para desmontar, retirar e restaurar itens do imobilizado, tais como recuperação ambiental, a exemplo dos gastos com remoção de plantas, eventuais estruturas de campo que precisarão ser recuperadas, desativação mecânica, descontaminação de rios, desestruturação do solo, destinação adequada da biomassa residual, infraestrutura, dentre outros.

O Pronunciamento Técnico CPC 25 (2009) indica o uso do método estatístico de estimativa valor esperado, também é chamado de esperança matemática, que consiste no cálculo da probabilidade da ocorrência vezes o valor da ocorrência, ou seja, em caso de descontaminação do solo, seria o valor destinado para isso vezes a quantidade de vezes necessárias para recuperar as condições do solo. Como não encontrada na literatura referências a gastos com desativação da lavoura de pinhão manso, assim como também, pareceres de especialistas, corrigiu-se o valor do investimento inicial em 10% e considerou-se 10% para este fim.

Na **Figura 4** verifica-se o valor do quilo do óleo de pinhão manso mensurados pelo método de custeio por Absorção e CCV Add.

No método de custeio por Absorção não foram contabilizadas, conforme preconiza o método, custos socioambientais, taxa de correção dos valores ao longo do tempo, valor residual e gastos com desativação.

Figura 4 – Valor do quilo de óleo de pinhão manso calculados pelo método de custeio por Absorção e Custeio do ciclo de vida adicionado (CCV Add)



Fonte: elaborado pelos autores

Embora atenda aos interesses fiscais, o custeio por Absorção não é suficiente para a entidade estudada – uma vez que possui limitações para valoração integral dos ativos biológicos. Este método não possibilita a apropriação de gastos ambientais, gastos com desativação e outros que são considerados relacionados com custo do ativo biológico e com estudos de ciclo de vida.

Diferente do custeio por absorção, o CCV Add mostrou-se apropriado para valoração dos ativos biológicos – pelo fato de abranger uma gama de gastos desconsiderados pelo custeio por absorção. O valor obtido por esta metodologia reflete melhor os gastos com o desenvolvimento do ativo biológico.

5. CONCLUSÕES

Este estudo apresentou uma aplicação do CCV Add na mensuração de um ativo biológico, considerando cada etapa do ciclo de vida. O método CCV Add, diferente do Custeio por Absorção, possibilita ao tomador de decisão analisar os custos dentro de um escopo maior. Ademais, o método permite a inserção de variáveis não contabilizadas em métodos de custeio tradicionais.

O modelo proposto demonstra que no processo de precificação podem ser incorporados custos socioambientais, previsão para possíveis gastos com desativação e para valor residual, elementos não comumente contabilizados pelos métodos tradicionais de custeio.

Além disso, é importante salientar que o CCV Add possibilita uma perspectiva tanto de curto quanto no longo prazo a relativa à estrutura de gastos do negócio. Logo, este instrumento pode ser utilizado na análise de viabilidade de investimentos, tanto para empreendimentos iniciantes quanto em andamento. Corroborando com esse entendimento, Asiedu e Gu (1998) afirmam que a análise de Custo do Ciclo de Vida (CCV) fornece uma estrutura para especificar o custo incremental total estimado de desenvolver, produzir, usar e retirar um item específico.

O CCV Add oportuniza a redução de riscos de subestimar o custo de produtos e contribui para uma melhor tomada de decisão. Um modelo de gestão de custo baseado no CCV possibilita promover um melhor gerenciamento dos gastos. Por outro lado, é importante acrescentar que enquanto o custeio por absorção é considerado um sistema de fácil manuseio,

o Custo do Ciclo de Vida (CCV) apresenta algumas complexidades.

A previsão de custos futuros é complexa, em decorrência das incertezas referentes às taxas de juros e a eventos futuros relativos a reparos e renovação. Por exemplo, a prática usual de usar a taxa de juros do mercado para calcular a taxa de desconto assumindo que ela será constante ao longo do ciclo de vida do ativo ignora a possibilidade de variações resultantes de mudanças nas políticas monetária e fiscal nacionais e internacionais (RAKHRA, 1980). A abordagem geral com estudos de ciclo de vida é que "os efeitos da inflação são ignorados na suposição de que todos os custos se inflarão na mesma taxa" (RAKHRA, 1980).

Outra área incerta na previsão de CCV é determinar a vida útil dos ativos e seus componentes. Teoricamente, a vida útil pode estar relacionada à probabilidade de falha observada (MOSER 1999, FURUTA et al., 2003).

Para lidar com a variabilidade e incertezas associadas com os parâmetros é recomendável uma abordagem probabilística, estabelecendo intervalos aceitáveis para o valor ao longo do tempo. Recomenda-se ainda explorar o uso da análise de sensibilidade em abordagens do CCV (WALLS III E SMITH, 1998).

Como sugestão para pesquisas futuras é indicada a investigação relativa às ferramentas que podem ser utilizadas para lidar com incertezas na apuração do Custo do Ciclo de Vida (CCV).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRA, D.; CORINA, D. G. ; ALINA, I. M.. **Product life cycle cost**. 2014.

ASIEDU, Y; GU, P.. Product life cycle cost analysis: State of the art review. **International Journal of Production Research**, volume 36, issue 4, 1998.

BARRINGER, H. P.; WEBER, D. P. Life Cycle Cost Tutorial. **Fifth International Conference on Process Plant Reliability**. October 2-4, 1996.

BRASIL, **LEI Nº 7.450, DE 23 DE DEZEMBRO DE 1985**. Altera a legislação tributária federal e dá outras providências.

BRASIL, **LEI Nº 8.023, DE 12 DE ABRIL DE 1990**. Altera a legislação do Imposto de Renda sobre o resultado da atividade rural, e dá outras providências.

BRASIL, **LEI nº 9.317, de 05 de dezembro de 1996**. Dispõe sobre o regime tributário das microempresas e das empresas de pequeno porte, institui o Sistema Integrado de Pagamento de Impostos e Contribuições das Microempresas e das Empresas de pequeno Porte - SIMPLES e dá outras providências.

BRIMSON, A. J.; CALLIE, B.. **Gerenciamento de Custos em Indústrias Avançadas: base conceitual CAM-I**. Tradução José Luiz Bassetto–São Paulo, TAQ, 1992.

COMITÊ DE PRONUNCIAMENTOS CONTÁBEIS. Pronunciamento técnico CPC 01 (R1)– Redução ao valor recuperável de ativos. 2012.

_____. Interpretação Técnica ICPC 10. Interpretação sobre a Aplicação Inicial ao Ativo Imobilizado e à Propriedade para Investimento dos Pronunciamentos Técnicos CPCs 27, 28, 37 e 43. 2009.

_____. Pronunciamento Técnico CPC 25 - Provisões, Passivos Contingentes e Ativos Contingentes. 2009.

_____. Pronunciamento Técnico CPC 27- Ativo Imobilizado. 2009.

_____. Pronunciamento técnico CPC 29 - Ativo Biológico e Produto Agrícola. 2009.

CONSELHO FEDERAL DE CONTABILIDADE. NBC – Norma Brasileira de Contabilidade - NBC TG 16 (R1) – Estoques. 2013.

_____. – Norma Brasileira de Contabilidade - NBC TG 46 (R1) – Mensuração do Valor Justo. 2014.

COLE, R. J.; STERNER, E.. Reconciling theory and practice of life-cycle costing. **Building Research & Information**, v. 28, n. 5-6, p. 368-375, 2000.

ELOY, L.. **Entre ville et forêt: le futur de l'agriculture amérindienne en question. Transformations agraires en périphérie de São Gabriel da Cachoeira, Nord-ouest amazonien, Brésil**. 2005. Tese de Doutorado. Université de la Sorbonne nouvelle-Paris III.

EMPERAIRE, L.; VELTHEM, L. V.; OLIVEIRA, A.G.. Patrimônio cultural imaterial e sistema agrícola: o manejo da diversidade agrícola no médio Rio Negro (AM), comunicação à **26ª Reunião Brasileira de Antropologia**, ABA, 01-04/06/2008, Porto Seguro (BA), 2008.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Guidelines for agrarian systems diagnosis**. Rome, Italy, August 1999.

FERRÃO, J. E.M.; FERRÃO, A. M. B. C.. Purgueira de Cabo Verde: composição da semente. Algumas características da gordura. **Estudos-Instituto Superior de Agronomia (Portugal)**. no. 4., 1981.

GRLFFITH, J. W.; KEELY, B. J. Techniques of life cycle costing. **Cost Engineering**. Pages 165-168. September/October, 1978.

HUNKELER, D. J.; LICHTENVORT, K. (Ed.). **Environmental life cycle costing**. SETAC, 2008.

KUMAR, A.; SHARMA, S.. An evaluation of multipurpose oil seed crop for industrial uses (< i> Jatropha curcas</i> L.): A review. **Industrial crops and products**, v. 28, n. 1, p. 1-10, 2008.

LINDHOLM, A.; SUOMALA, P.. Present and future of life cycle costing: reflections from Finnish companies. **LTA**, v. 2, p. 05, 2005.

MARION, J. C.. **Contabilidade Rural**. São Paulo: Atlas, 2014.

MOSER, K. Towards the Practical Evaluation of Service Life – Illustrative Application of the Probabilistic Approach. **Proceedings of the 8th International Conference on Durability of Building Materials and Components**, Vancouver, Canada, pp. 1319-1329, 1999.

OLIVEIRA, L.B. Análise da viabilidade financeira do plantio de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) no semiárido baiano voltado para produção de biodiesel: estudo de caso em uma propriedade rural em Vitória da Conquista – BA. Trabalho final do mestrado profissional em Bioenergia. Salvador-BA, Brasil, 2009.

OLIVEIRA, L.B.; SILVA, J.S.; ALMEIDA NETO, J.A.. Avaliação financeira de projeto de investimento em pinhão manso. Caderno de Ciências Sociais Aplicadas. Revista do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Ciências Sociais (Nepaad). Departamento de Ciências Sociais Aplicadas (DCSA). Vitória da Conquista: Edições: UESB, 2011.

OLIVEIRA, L.B. Custeio de ciclo de vida adicionado: um método para mensuração sustentável de custos. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Santa Cruz, 2014.

RAHMAN, S.; VANIER, D. J. Life cycle cost analysis as a decision support tool for managing municipal infrastructure. **National Research Council Canada**. CIB - Triennial Congress Toronto, Ontario, pp. 1-12. May 2-9, 2004.

RAKHRA, A.S. CBD-212. Buildings and Life-Cycle Costing. **National Research Council Canada**, Ottawa, ON, 4 p., 1980.

REBITZER, G.; HUNKELER, D.. Life cycle costing in LCM: ambitions, opportunities, and limitations. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 8, n. 5, p. 253-256, 2003.

SHERIF, Y.; KOLARIK, W.J.. Life cycle costing: concept and practice. **Omega**, v. 9, n. 3, p. 287-296, 1981.

SOTOLONGO, J. A. et al.. *Jatropha curcas* L. as a source for the production of biodiesel: A Cuban experience. In: **15th European biomass conference and exhibition, Berlin, Germany**. 2007.

SWARR, T. E. et al.. Environmental life-cycle costing: a code of practice. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 16, n. 5, p. 389-391, 2011.

TEIXEIRA, A. J, C. et al.. A Utilização de ferramentas de contabilidade gerencial nas empresas do estado do Espírito Santo. **Brazilian Business Review**, v. 8, n. 3, p. 108-127, 2011.

TOMINAGA, N. **Cultivo de pinhão-manso para produção de biodiesel**. Centro de Produções Técnicas, 2007.

URQUIAGA, S.; ALVES, B. JR; BODDEY, R. M. Produção de biocombustíveis: a questão do balanço energético. **Revista de política agrícola**, v. 14, n. 01, p. 42-46, 2005.

WALLS III, J.; SMITH, Michael R. SmithLife-Cycle Cost Analysis in Pavement Design. **Pavement Division Interim Technical Bulletin**. September, 1998.