

## **APLICAÇÃO DO SISTEMA DE CUSTEIO BASEADO EM ATIVIDADES (ABC) EM INDÚSTRIA DE SUBSTRATO PARA PLANTAS E FERTILIZANTES**

### **ACTIVITY-BASED COSTING (ABC) APPLIED IN A SUBSTRATE INDUSTRY**

LUIZ GUSTAVO CAVALCANTI JARDIM

GILBERTO CLÓVIS ANTONELLI

#### **Resumo**

*Inserida no ramo industrial de substrato para plantas e fertilizantes, setor que apresentou crescimento considerável nos últimos anos, a indústria estudada neste trabalho produz substrato e se localiza em Prata-MG, cidade pertencente a uma região com grande produção e consumo do produto. Com o objetivo de auxiliar os tomadores de decisão da empresa, aplicou-se nela o sistema de custeio baseado em atividades, ou custeio ABC, cujos resultados podem destacá-la de seus concorrentes. O custeio ABC é uma ferramenta poderosa para se estudar os custos de uma empresa, pois permite mensurar quanto custa cada atividade desenvolvida por ela, bem como o custo de fabricação de seus produtos, levando em consideração o consumo de matéria prima, mão de obra, energia elétrica, depreciação, etc. Constatou-se que a empresa calculava o custo de seus produtos com base somente no consumo de matéria prima, e este estudo verificou que um de seus substratos tem custo de produção 76% superior ao valor considerado pela empresa. Por fim, as próximas seções abordam as definições das ferramentas e dos conceitos utilizados neste trabalho, incluindo fluxograma de processos e custeio ABC, e em seguida aborda a metodologia adotada na aplicação da ferramenta, o estudo de caso, a discussão e análise dos resultados, até chegar, enfim, às considerações finais do estudo.*

**Palavras-chave:** custos; custeio ABC; fluxograma; substrato; indústria de substrato.

#### **Abstract**

*The company studied in this document belongs to the Brazilian industry segment of substrates for plants and fertilizers, which has been growing in past years. It is located in Prata-MG, a region that concentrates a significant amount of the production and consumption of its product – the substrate. The goal of this study was to provide useful data to the company's decision makers. Therefore, the activity-based costing (ABC) method was applied to the industry and its results may highlight the company among its competitors. The ABC is a powerful tool used to study the costs of an industry because it provides the costs of the activities developed by it, as well as the production cost of its products, considering the consumption of raw materials, labor, electricity, depreciation, etc. It was noted that the company is used to calculate the costs of its products based on the consumption of raw materials only, and this study verified that one of the products costs 76% more to be produced than what was estimated by the company. Finally, the following sections include the definition*

*of the concepts and tools used to fulfill the goals of this study, like flowchart and the ABC, and it continues with the methodology of the ABC application and discussion of the results, ending with a conclusion.*

**Key-words:** *costs; activity-based costing; ABC; flowchart; substrate; substrate industry.*

## **1. Introdução**

O setor de fertilizantes especiais, segmento nacional responsável pela produção de fertilizantes orgânicos, organominerais, biofertilizantes, condicionadores de solo e substrato para plantas, apresentou crescimento significativo nos últimos anos. A previsão do faturamento bruto do setor para 2017 é de R\$7,1 bilhões, o que representa um crescimento de 23% em relação ao valor faturado em 2016 (SF AGRO, 2017a).

Há 459 empresas registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que juntas somam 565 unidades produtoras de fertilizantes especiais. O estado de São Paulo concentra 41% delas e é o estado que mais consome esse tipo de produto (SF AGRO, 2017b).

Apesar de apresentar empresas com receitas maiores que R\$300 milhões, o segmento mostra-se diversificado por ter 55% de sua composição formada por empresas que faturam até R\$5 milhões. Já suas principais culturas consumidoras são a soja (45%), milho (13%) e hortifrúti (11%) (SF AGRO, 2017a).

É nesse contexto que se inclui a Bioflora, empresa estudada neste trabalho. Fundada na cidade de Prata, Minas Gerais, a Bioflora pertence ao ramo industrial de substrato para plantas e fertilizantes, setor que enfrenta alguns obstáculos relacionados ao alto custo de insumos e a dificuldade de se adquirir matérias primas de qualidade que sejam estáveis e padronizadas. Também há os desafios de se trabalhar com materiais compostados, bem como a forte concorrência no mercado.

Em 2016, a Bioflora foi adquirida por uma sociedade sem experiência na área de produção de substrato. Dessa forma, levando em consideração as dificuldades do setor e a inexperience de seus novos proprietários, este trabalho aborda a aplicação do sistema de custeio baseado em atividades, ou custeio ABC, na empresa.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi fornecer à Bioflora o custo das atividades desenvolvidas em seu processo produtivo e o custo de produção de seus substratos. Alguns benefícios secundários também foram gerados, como o mapeamento dos custos e a criação do fluxograma do processo produtivo, resultados do ABC que podem auxiliar os tomadores de decisão da empresa e destacá-la de seus concorrentes.

Por fim, o trabalho segue dividido pelas seções de revisão de literatura, que apresenta as ferramentas e conceitos abordados, metodologia e estudo de caso, que apresentam o método e a lógica pela qual o trabalho foi desenvolvido, resultados e discussão, e se encerra com as considerações finais do estudo.

## **2. Revisão de literatura**

### **2.1. Custos**

#### **2.1.1. Definição de termos**

Segundo Martins (2010), o crescente avanço tecnológico e complexidade dos sistemas vem ampliando os custos indiretos. Somado ao aumento da variedade de produtos produzidos pela mesma empresa, esses fatores vem pedindo pela adequação dos sistemas de custeio de forma a aprimorar a alocação dos custos indiretos a esses produtos.

Para Horngren, Datar e Foster (2012), por exemplo, uma empresa pode ser suficientemente simples para presumir que todos os seus produtos consomem seus recursos de maneira idêntica, o que permitiria a ela adotar um sistema de custeio usando médias gerais. Caso seja necessário maior precisão, a empresa pode optar por um sistema de custeio aprimorado.

No caso da abordagem de custeio por médias gerais, rateia-se os custos indiretos por meio de uma taxa única de rateio, atribuindo-os uniformemente aos objetos de custos que, geralmente, não os consomem de maneira uniforme (HORNGREN; DATAR; FOSTER, 2012).

Já um sistema de custeio aprimorado, segundo Horngren, Datar e Foster (2012), aprimora esse rateio. Dentre as diversas ferramentas disponíveis, destaca-se o custeio baseado em atividade, também chamado de custeio ABC – antes de abordá-lo, vale apresentar alguns conceitos referentes ao assunto:

- Gasto: é a compra de um produto ou serviço que gerará à entidade desembolso de ativos (MARTINS, 2010);

- Custo: é um gasto destinado à compra de bens ou serviços que são utilizados para a fabricação de outro bem ou execução de outro serviço (MARTINS, 2010);

- Custo direto: é o custo que pode ser apropriado diretamente ao objeto de custo, exigindo apenas uma medida de consumo (MARTINS, 2010);

- Custo indireto: é o custo que não pode ser diretamente apropriado ao objeto de custo por não haver medida de consumo objetiva, e sua apropriação é feita por estimativas (MARTINS, 2010);

- Apropriação de custos: engloba dois conceitos – o rastreamento e a apropriação de custos, que consistem na distribuição dos custos diretos e indiretos, respectivamente, a um objeto de custo (HORNGREN; DATAR; FOSTER, 2012);

- Objeto de custo: é tudo aquilo para o que a empresa deseja estabelecer uma medida de custo, como um produto ou atividade. (HORNGREN; DATAR; FOSTER, 2012);

### **2.1.2. Custeio ABC**

Nakagawa (2001) define o custeio ABC (do inglês *Activity Based Costing*) como uma “metodologia desenvolvida para facilitar a análise estratégica de custos relacionados com as atividades que mais impactam o consumo de recursos de uma empresa”. Esta análise inclui a avaliação da quantidade, da relação de causa e efeito e da eficiência e eficácia do consumo de recursos de uma empresa pelas suas atividades essenciais.

Segundo Horngren, Datar e Foster (2012), o ABC é mais comumente utilizado para atribuir os custos indiretos a seus objetos de custo, pois considera que os custos diretos podem ser mais facilmente relacionados aos produtos.

Idealmente, deveria ser possível apropriar todos os custos diretamente às atividades e produtos. No entanto, mais custos indiretos surgem à medida em que as tecnologias evoluem, e o ABC surge justamente para facilitar a apropriação direta desses custos indiretos e, apenas em última instância, fazer uso do rateio (NAKAGAWA, 2001).

O ABC aprimora um sistema de custeio pois atribui os custos das atividades aos produtos com base nas atividades demandadas por cada produto (HORNGREN; DATAR; FOSTER, 2012). Para Nakagawa (2001), numa primeira etapa, o custeio ABC pressupõe a identificação, classificação e mensuração do consumo de recursos pelas atividades para, em seguida, analisar como as atividades são consumidas pelos produtos e serviços.

Após a identificação das atividades desenvolvidas pela empresa e seus custos, Horngren, Datar e Foster (2012) propõem três diretrizes que devem ser seguidas para colocar o sistema ABC em prática:

a) Identificação dos custos diretos – deve-se classificar a maior quantia possível dos custos como custos diretos. Para isso, divide-se os conjuntos de custos de forma mais detalhada, o que possibilita que os novos conjuntos sejam classificados como custos diretos;

b) Conjuntos de custos indiretos – deve-se segregar os conjuntos de custos indiretos até que cada conjunto se torne mais homogêneo. Essa homogeneidade é medida pela relação de causa e efeito dos custos indiretos com suas bases de alocação;

c) Bases de alocação de custos – associa-se a cada conjunto de custos indiretos uma base de alocação de custos, como horas-máquina, horas-homem, etc. Essa associação pode ser feita por meio do critério causa e efeito.

As bases de alocação, também chamadas “direcionadores de custos”, são os fatores que permitem o estabelecimento de relações entre custos e atividades, e atividades e produtos, sem que seja necessário utilizar os critérios de rateio. Adicionalmente, os direcionadores de custos podem ser utilizados como indicadores de desempenho (BPM CBOK, 2013).

Para Nakagawa (2001), no entanto, o rastreamento de consumo de recursos feito pelo ABC é apenas o caminho para se chegar àquilo que a ferramenta realmente propõe, que é identificar as ações necessárias para que a empresa possa sobreviver e competir com sucesso no cenário em que se encontra. E isso só é possível por meio da mudança de atitude dos recursos humanos da empresa.

Por fim, é imprescindível que se conheça o processo produtivo da companhia para a aplicação do custeio ABC a fim de se considerar as particularidades de cada atividade, tornando possível a obtenção de resultados benéficos ao desempenho da organização (MARINHO *et al.*, 2017).

## **2.2. Fluxograma**


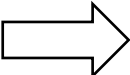
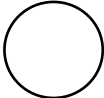
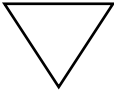
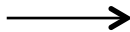
Uma das ferramentas que possibilita o estudo dos processos organizacionais e facilita a visualização das atividades que os compõem é o fluxograma (SILVA; NEVES; DUARTE; JUNIOR; MOREIRA, 2016). Utilizado para ilustrar um fluxo de processos por meio de um conjunto de símbolos, o fluxograma pode descrever operações, decisões, fluxo de materiais, etc., de forma simples e rápida (BPM CBOK, 2013).

Harrington (1993) define atividade como um conjunto de tarefas necessárias dentro dos processos para a produção de um resultado particular. Já processo é toda atividade que

agrega valor a uma entrada e a transforma em uma saída para um cliente, seja ele interno ou externo.

O fluxograma padrão aprovado pela ANSI (*American National Standards Institute*), cujos principais símbolos constam no Quadro 1, detalha os relacionamentos de um processo e é uma notação com grande influência internacional (BPM CBOOK, 2013; HARRINGTON, 1993).

Quadro 1 – Símbolos padronizados pelas normas ANSI para fluxogramas

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	Operação (retângulo): representa uma mudança no item causada pela execução de um trabalho e/ou atividade de uma máquina.
	Movimento/transporte (seta grossa): indica movimentação entre localidades.
	Inspeção (círculo): indica que o fluxo do processo é interrompido para que se avalie a qualidade da saída.
	Armazenagem (triângulo): usada quando existir uma condição de armazenagem sob controle.
	Sentido de fluxo (seta): indica o sentido e a sequência das fases do processo, movimenta de um símbolo a outro.

Fonte: adaptado de Harrington (1993)

Estes são apenas alguns exemplos dos símbolos comumente utilizados em fluxograma e padronizados pela ANSI.

### 2.3. Substrato para plantas

A utilização de mudas de boa qualidade é fundamental para que a planta apresente desempenho satisfatório no campo. Isso pode ser alcançado durante a produção das mudas pelo uso de substrato agrícola, que deve fornecer características físico-químicas que criem as condições ideais para o seu desenvolvimento. (BEZERRA, SILVA, FERREIRA, 2009; MORALES *et al.*, 2013).

A importância da utilização de substrato agrícola também se dá pela possibilidade de diminuir o impacto ambiental dos resíduos orgânicos gerados por agroindústrias ao utilizá-los na formulação do substrato (BEZERRA; SILVA; FERREIRA, 2009). Neves, Silva e Duarte

(2010) destacam que o substrato ideal deve ser abundante e apresentar baixo custo e, por isso, os resíduos industriais são uma boa fonte de insumos para sua produção.

Segundo Andriolo *et al.* (1999), todo material orgânico ou mineral que não seja tóxico às plantas e favoreça a atividade fisiológica de sua raiz apresenta potencial de uso como substrato agrícola.

Esses materiais incluem casca de árvores decompostas, serragem, turfas, cinza de caldeira de biomassa, fibra de coco, etc. Cada material apresenta suas próprias características e propriedades físicas e químicas, que variam de acordo com sua origem e forma de obtenção (WENDLING; DUTRA; GROSSI, 2006).

Para que o substrato apresente as propriedades ideais ao crescimento de cada cultivo, é necessário que haja mistura de dois ou mais componentes em sua formulação (MELLO, 2006).

Também é interessante que sejam adicionados nutrientes ao substrato por meio da adubação de forma a suprir a falta dos elementos necessários à planta. Para garantir a qualidade e eficácia do substrato, deve-se analisá-lo física e quimicamente (WENDLING, DUTRA, GROSSI, 2006).

### **3. Método de pesquisa**

Segundo Silva e Menezes (2005), do ponto de vista de sua natureza, esta pesquisa é classificada como pesquisa aplicada, pois abrange verdades e interesses locais. Quanto à abordagem do problema, é pesquisa qualitativa, ou seja, o ambiente é fonte direta para a coleta de dados. Quanto a seus objetivos, é pesquisa descritiva, pois utiliza técnicas padronizadas para coletar dados a fim de estabelecer relações entre variáveis. Em relação aos procedimentos técnicos, é estudo de caso, ou seja, estuda-se profundamente um objeto a fim de que ele seja conhecido detalhadamente.

O desenvolvimento do trabalho foi dividido nas seguintes etapas:

- Revisão de literatura baseada em artigos científicos, normas técnicas e livros;
- Caracterização do ambiente estudado por meio de observação e entrevista não-estruturada;
- Coleta de dados por meio de observação, entrevista, formulário e análise de registros, como folha de pagamento, relatórios e balanço patrimonial;



- Criação do fluxograma do processo produtivo no Bizagi<sup>1</sup>;
- Cronometragem das atividades identificadas no processo produtivo;
- Apropriação dos custos dos recursos às atividades;
- Apropriação das atividades aos produtos;
- Análise de resultados.

Os dados foram coletados, organizados e agrupados em planilhas de acordo com sua classificação, que poderia ser matéria prima, mão de obra, equipamentos, fórmulas dos produtos, área, entre outros.

Após a criação do fluxograma, as atividades identificadas foram cronometradas e iniciou-se a apropriação dos custos dos recursos às atividades, incluindo custos de mão de obra, matéria prima, energia elétrica, depreciação, aluguel, etc.

Então, os custos das atividades foram apropriados aos substratos.

Por fim, os resultados obtidos foram analisados por meio de gráficos que ilustram a representatividade do custo das atividades em relação ao custo de produção dos substratos, além de se ter comparado o custo de produção considerado pela empresa com o obtido pelo ABC.

## **4. Estudo de caso**

### **4.1. Caracterização da empresa**

Fundada em 2010, a Bioflora está localizada na cidade de Prata, Minas Gerais, e pertence ao ramo industrial de substrato para plantas e fertilizantes.

Seu mercado principal é constituído por viveiros de hortaliças e revendas localizadas principalmente em Minas Gerais, São Paulo e Goiás.

Segundo o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) (2015), a Bioflora se classifica como microempresa, pois conta com oito colaboradores.

Atualmente, a empresa produz seis linhas de substrato. No entanto, este trabalho considerou apenas duas dessas linhas, que totalizam quatro tipos de substrato e representam, aproximadamente, 60% do faturamento da empresa.

---

<sup>1</sup> Bizagi: *software* que permite modelar mapas de processos e digitalizar operações (BIZAGI, 2017).



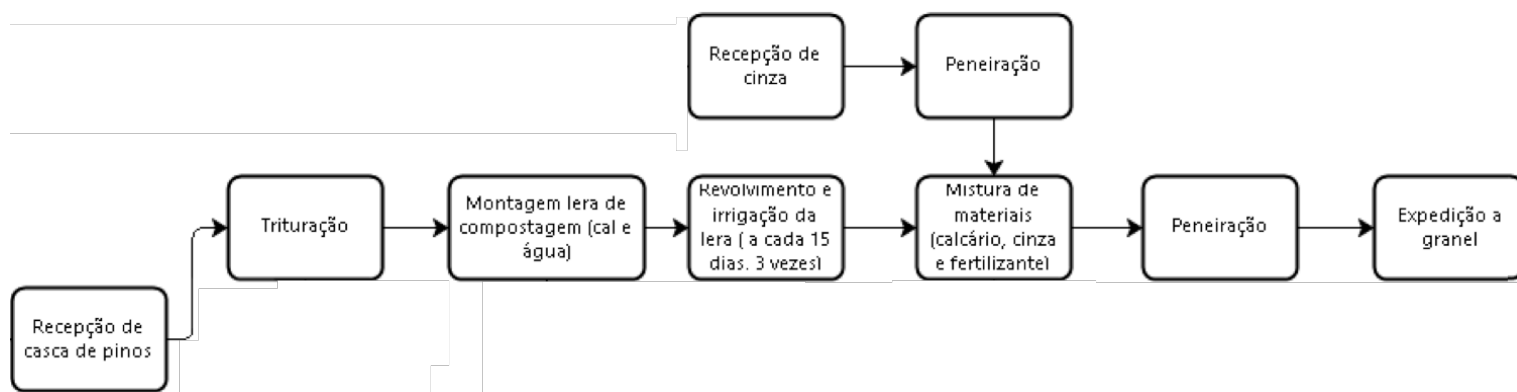
#### 4.1.1. Processo produtivo

Para melhor entendimento do processo produtivo da Bioflora, criou-se o fluxograma que pode ser consultado no Anexo A.

Inicialmente, todas as matérias primas são recepcionadas: cinza, casca de pinos, serragem, casca de arroz, turfa, super simples, vermiculita, cal, sulfato de amônio, map granulado, torta de mamona e fertilizante algen. Além desses insumos, também são utilizados dois tipos de etiquetas e um saco de embalagem.

A primeira linha de substrato é a linha Ciclos CS, produto destinado às culturas de citros. Ela é fabricada, basicamente, pelos processos contidos na Figura 1, retirada do Anexo A.

Figura 1 – Processo produtivo do Ciclos CS



Fonte: Autoria própria (2017)

Para o Ciclos CS, recepciona-se a casca de pinos, que após estocada durante três meses, é movida por uma pá carregadeira ao moinho e triturada. Em seguida, monta-se a lera de compostagem por meio da adição de cal e água à casca triturada. Então, a lera passa por um processo natural de compostagem durante 45 dias, e é revolvida e irrigada quinzenalmente. Compostada, a lera é movida até o pátio da empresa para adição e mistura de cinza, calcário, super simples, cal e sulfato de amônio. Em seguida, a mistura é peneirada e expedida a granel.

Já no processo produtivo da segunda linha, que inclui os substratos Ciclos L50, Ciclos C100 e Ciclos CL150, a casca de pinos, de arroz e a serragem previamente processadas formam a lera de compostagem, que é revolvida e irrigada. Então, a lera é levada ao pátio para receber a adição da turfa, fibra de coco e calcário. Essa mistura é peneirada e

transportada para a linha de adição de fertilizantes. Enfim, o material está pronto para ser envasado e expedido. Esses produtos se diferem em relação à quantidade de insumos e tipos de fertilizantes que os compõem.

#### **4.1.2. Instalações e maquinário**

A Bioflora é composta por um escritório e um barracão, onde o produto é envasado, estocado e expedido. Os demais processos ocorrem atrás dessas edificações, em uma área de aproximadamente 7000m<sup>2</sup>, parcialmente coberta. A empresa paga aluguel pela ocupação dessa propriedade.

O processo produtivo é realizado por sete setores:

a) Movimentação de materiais: composto pela pá carregadeira, responsável pela movimentação e mistura de materiais, montagem e revolvimento das leras de compostagem;

b) Irrigação: inclui uma bomba e uma mangueira;

c) Moinho: inclui um alimentador, duas esteiras e um moinho de martelo, que tritura casca de pinos, casca de arroz e turfa;

d) Peneira: inclui um alimentador, uma esteira e uma peneira, responsável pela peneiração de matérias primas e das leras pós-compostagem;

e) Linha de adição de fertilizantes e outros materiais: formada por um alimentador, duas esteiras, um adicionador de fertilizante, um adicionador de vermiculita e um misturador, essa linha adiciona e mistura alguns insumos ao substrato;

f) Envase: composto por duas esteiras e duas “bocas” responsáveis pela saída do substrato e preenchimento dos sacos de embalagem;

g) Moinho de fertilizantes: é um moinho de martelo de pequeno porte utilizado para triturar os fertilizantes.

## **4.2. Dados**

### **4.2.1. Matéria prima**

O Quadro 2 apresenta o custo das matérias primas.

Quadro 2 – Custo das matérias primas

Item	Custo
Super simples	R\$1,1200/kg
Turfa	R\$0,1960/kg
Vermiculita	R\$168,7000/m <sup>3</sup>
Embalagem	R\$1,1784/un
Cal	R\$0,3250/kg
Calcário	R\$0,1950/kg
Casca de arroz	R\$60,0000/m <sup>3</sup>
Casca de pinos	R\$30,0000/m <sup>3</sup>
Fibra de coco	R\$168,1000/m <sup>3</sup>
Serragem	R\$45,0000/m <sup>3</sup>
Etiqueta de peso	R\$0,0400/un
Etiqueta de informações	R\$0,0500/un
Map granulado	R\$2,0216/kg
Torta de mamona	R\$0,0500/kg
Fertilizante algen	R\$0,0250/kg
Cinza	R\$0,0378/kg
Sulfato de amônio	R\$1,1732/kg

Fonte: Autoria própria (2017)

Este quadro também lista a unidade padrão com que cada matéria prima foi trabalhada.

#### 4.2.2. Produção e consumo mensal de matéria prima

O Quadro 3 contém o valor mensal médio do volume de substrato produzido e da quantidade de insumos consumidos durante os sete primeiros meses de 2017.

Quadro 3 – Produção e consumo mensal de matéria prima entre janeiro e julho de 2017

PRODUÇÃO E CONSUMO MENSAL		
	Volume produzido (m <sup>3</sup> )	1007
Quantidade de matéria prima consumida por mês	Casca de pinos (m <sup>3</sup> )	468,3
	Casca de arroz (m <sup>3</sup> )	216
	Serragem (m <sup>3</sup> )	119,3
	Fibra de coco (m <sup>3</sup> )	85,5
	Vermiculita (m <sup>3</sup> )	84,6
	Embalagem / etiquetas (un)	17222,2
	Turfa (kg)	43966,5
	Super simples (kg)	8528,2
	Calcário (kg)	1855,5
	Cal (kg)	837,6
	Map granulado (kg)	730
	Torta de mamona (kg)	730
	Fertilizante algen (kg)	365
	Cinza (kg)	4398,7
Sulfato de amônio (kg)	290	

Fonte: Autoria própria (2017)

Este quadro, na realidade, é mais detalhado e faz uso direto das receitas dos produtos da Bioflora, que não foram divulgadas por questões de sigilo.

#### 4.2.3. Mão de obra

Os custos de mão de obra estão dispostos no Quadro 4. O custo por hora é a divisão do total mensal pela quantidade de horas trabalhadas por mês, dado listado com outros parâmetros no item 4.2.6.

Quadro 4 – Custo da mão de obra

<b>MÃO DE OBRA</b>				
<b>Função</b>	<b>Salário unitário</b>	<b>Encargos</b>	<b>Total mensal</b>	<b>Custo por hora</b>
Diretor financeiro	R\$5.000,00	R\$816,67	R\$5.816,67	R\$32,97
Diretor comercial	R\$5.000,00	R\$816,67	R\$5.816,67	R\$32,97
Auxiliar financeiro	R\$1.400,00	R\$228,67	R\$1.628,67	R\$9,23
Operador da pá	R\$1.676,00	R\$273,75	R\$1.949,75	R\$11,05
Funcionário 1	R\$1.676,00	R\$273,75	R\$1.949,75	R\$11,05
Funcionário 2	R\$1.341,00	R\$219,03	R\$1.560,03	R\$8,84
Funcionário 3	R\$1.341,00	R\$219,03	R\$1.560,03	R\$8,84
Funcionário 4	R\$1.200,00	R\$196,00	R\$1.396,00	R\$7,91

Fonte: Autoria própria (2017)

Os encargos são calculados pela multiplicação entre salário unitário e taxa total de encargos, disponível no Quadro 5.

Quadro 5 – Encargos sociais sobre salário

<b>ENCARGOS SOCIAIS</b>	
13º salário	8,33%
FGTS	8,00%
<b>TOTAL</b>	<b>16,33%</b>

Fonte: Autoria própria (2017)

As taxas indicam a porcentagem que os encargos representam sobre o salário mensal de cada funcionário. Por exemplo, se o 13º salário fosse dividido e pago mensalmente, seria o equivalente a pagar 1/12 (8,33%) do salário todo mês

#### 4.2.4. Equipamentos e instalações

O Quadro 6 contém o valor de cada setor e a potência nominal de seus equipamentos.

Quadro 6 – Valor dos setores e potência nominal dos equipamentos

EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES					
Setor	Equipamentos	Valor do setor	Potência	Pot. do setor	Unidade
Movimentação de materiais	Pá carregadeira	R\$294.773,00	7	7	L de diesel/h
Irrigação	Bomba de irrigação	R\$500,00	0,75	0,75	KW
Moinho	Alimentador do moinho	R\$82.250,00	3,70	22,83	KW
	Esteira do moinho 1		2,21		
	Moinho de martelo 1		14,71		
	Esteira do moinho 2		2,21		
Peneira	Alimentador da peneira	R\$25.000,00	2,20	8,10	KW
	Esteira da peneira		3,70		
	Peneira		2,20		
Linha de adição de fertilizantes e outros materiais	Alimentador da linha	R\$18.000,00	7,35	16,17	KW
	Esteira da linha 1		2,20		
	Esteira da linha 2		2,20		
	Misturador		3,68		
	Adicionador de fertilizante		0,37		
	Adicionador de vermiculita		0,37		
Envase	Boca de envase 1	R\$75.000,00	0,75	2,25	KW
	Boca de envase 2		1,50		
	Esteira do envase 1		0,75	1,50	KW
	Esteira do envase 2		0,75		
Moinho de fertilizantes	Moinho de martelo 2	R\$3.000,00	5,50	5,50	KW
Escritório	Equipamentos	R\$15.719,00	--	--	--

Fonte: Autoria própria (2017)

Uma particularidade deste quadro é que a pá carregadeira não possui potência nominal, mas sim um valor médio de consumo de óleo diesel de 7L/h.

#### 4.2.5. Depreciação

O Quadro 7 contém a vida útil dos equipamentos de cada setor e sua depreciação mensal. A vida útil foi estabelecida de acordo com a proposta da Dominium Contabilidade (2017): 120 meses para máquinas e 60 meses para computadores e periféricos.

Quadro 7 – Depreciação mensal por setor		
DEPRECIÇÃO MENSAL POR SETOR		
Setor	Vida útil (meses)	Depreciação mensal
Movimentação de materiais	120	R\$2.456,44
Irrigação	120	R\$4,17
Moinho	120	R\$685,42
Peneira	120	R\$208,33
Linha de adição de fert. e outros	120	R\$150,00
Envase	120	R\$625,00
Moinho de fertilizantes	120	R\$25,00
Escritório	60	R\$261,98

Fonte: Autoria própria (2017)

A depreciação foi calculada pela divisão entre o valor do setor e sua vida útil.

#### 4.2.6. Demais despesas, área e parâmetros

O Quadro 8 contém o valor médio dos gastos mensais dos primeiros sete meses de 2017 com aluguel, óleo diesel e energia elétrica.

Quadro 8 – Outras despesas

<b>OUTRAS DESPESAS</b>	
<b>Item</b>	<b>Custo mensal</b>
Aluguel	R\$2.811,00
Diesel pá carregadeira	R\$1.768,22
Energia	R\$2.399,57

Fonte: Autoria própria (2017)

O valor do aluguel foi apropriado de acordo com a área ocupada por cada atividade. A partir da planta da indústria, construiu-se o Quadro 9. Observou-se que a área ocupada por todas as atividades equivale a apenas 48% do terreno da indústria, portanto, para que esse custo fosse completamente apropriado, considerou-se que a área ocupada (7375,5m<sup>2</sup>) equivaleria a 100% da área da indústria, conforme consta na coluna “% utilizado”.

Para as atividades que envolvem grandes volumes, apropriou-se o aluguel de acordo com a área ocupada por metro cúbico de material. Para isso, o Quadro 10 lista a soma das áreas ocupadas pela recepção de matéria prima, montagem e revolvimento da lera, o volume disponível nesse espaço e a área ocupada por metro cúbico de material.

Quadro 9 – Área ocupada por atividade

<b>ÁREA POR ATIVIDADE</b>			
	<b>Área (m2)</b>	<b>% real</b>	<b>% utilizado</b>
<b>Terreno</b>	<b>15228</b>	<b>100%</b>	<b>–</b>
Trituração	100	0,66%	<b>1,36%</b>
Trituração fertilizante	6	0,04%	<b>0,08%</b>
Peneiração	232	1,52%	<b>3,15%</b>
Montagem da lera	930	6,11%	<b>12,61%</b>
Revolvimento	930	6,11%	<b>12,61%</b>
Mistura de materiais	496	3,26%	<b>6,72%</b>
Adição de fertilizantes	110	0,72%	<b>1,49%</b>
Envase	216	1,42%	<b>2,93%</b>
Mangueira/irrigação	25,5	0,17%	<b>0,35%</b>
Recepção de matérias primas	4158	27,30%	<b>56,38%</b>
Escritório	100	0,66%	<b>1,36%</b>
Almoxarifado	72	0,47%	<b>0,98%</b>
<b>TOTAL OCUPADO</b>	<b>7375,5</b>	<b>48%</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autoria própria (2017)

Quadro 10 – Área ocupada por 1m<sup>3</sup> de material

<b>ÁREA TRABALHADA COM VOLUME</b>		
	<b>Valor</b>	<b>Porcentagem</b>
Área (m <sup>2</sup> )	6018	81,59%
Volume disponível (m <sup>3</sup> )	4000	--
Área ocupada por m <sup>3</sup>	1,5045	<b>0,020%</b>

Fonte: Autoria própria (2017)

Por fim, os parâmetros utilizados em cálculos estão listados no Quadro 11. Considerou-se um mês de trabalho com 21 dias úteis; o custo do KWh é o valor pago em julho de 2017; o preço do óleo diesel é de outubro de 2017; e a taxa de perda de material não é real, mas sentiu-se necessário incluí-la neste estudo.

Quadro 11 – Parâmetros

<b>PARÂMETROS</b>	<b>VALOR</b>
Custo de 1 L de óleo diesel	R\$3,19
Horas trabalhadas/dia	8,40
Horas trabalhadas/mês	176,40
Minutos trabalhados/mês	10584,00
Custo KWh	R\$0,35
Consumo de óleo diesel mensal (L)	554,30
Horas de uso da pá carregadeira/mês	79,19
Custo óleo diesel/h	R\$22,33
Taxa de perda de material	0,50%
Vol. de 1 pá da pá carregadeira (m <sup>3</sup> )	2,00

Fonte: Autoria própria (2017)

Esses parâmetros foram utilizados como direcionadores de custos, possibilitado a apropriação dos custos dos recursos às atividades.

### **4.3. Apropriação dos custos às atividades**

A unidade base considerada para cada atividade segue os valores do Quadro 2, variando entre 1m<sup>3</sup> ou 1kg de acordo com o material processado. Além disso, considerou-se um mês como o período de tempo base. Isso significa que os dados de cada atividade se referem ao processamento de 1m<sup>3</sup> ou 1kg de material durante um mês de funcionamento da indústria.

Para que o trabalho não fique extenso, explicar-se-á a lógica desta etapa utilizando a peneiração da serragem como exemplo.

Primeiramente, listaram-se os recursos utilizados nesta atividade no Quadro 12. Em seguida, cronometrou-se seu tempo de utilização: 12m<sup>3</sup> de serragem demandaram 20,4min da



pá carregadeira e seu operador e 36min da peneira e do funcionário 4. Então, os tempos de utilização para o processamento de 1m<sup>3</sup> de serragem foram calculados.

Quadro 12 – Alocação de custos na atividade peneiração de serragem

PENEIRAÇÃO DE 1m <sup>3</sup> DE SERRAGEM						
Recurso	Tempo de utilização (min)	Fator de utilização	Custo de consumo	Depreciação	Perda de mp	Aluguel
Pá carregadeira	1,7	0,00016	R\$0,6327	R\$0,3946	R\$-	R\$-
Operador da pá	1,7	0,00016	R\$0,3132	R\$-	R\$-	R\$-
Peneira	3	0,00028	R\$0,1429	R\$0,0591	R\$-	R\$0,0251
Funcionário 4	3	0,00028	R\$0,3957	R\$-	R\$-	R\$-
Serragem	--	--	R\$-	R\$-	R\$0,2250	R\$-
TOTAL	--	--	R\$1,4844	R\$0,4536	R\$0,2250	R\$0,0251

Fonte: Autoria própria (2017)

Em seguida, calcularam-se os fatores de utilização, que são direcionadores de custos e representam a taxa de uso dos recursos em relação ao tempo útil disponível no mês. Ou seja, na peneiração de 1m<sup>3</sup> de serragem, a pá é utilizada durante 0,016% (ou 0,00016) do tempo útil mensal. Este cálculo foi realizado pela seguinte fórmula:

$$F_{util} = \frac{T_{util}}{T_{trab}}$$

Em que  $F_{util}$  é o fator de utilização,  $T_{util}$  é o tempo de utilização do recurso e  $T_{trab}$  é o tempo de trabalho (ou tempo útil) mensal, ambos em minutos. Dessa forma, o fator de utilização da pá carregadeira nesta atividade é:

$$F_{util} = \frac{1,7}{10584} = 0,00016$$

Seguiu-se a mesma lógica para calcular os demais fatores de utilização.

Em seguida, calculou-se o custo de consumo de cada recurso da seguinte forma: o custo de consumo da pá corresponde ao óleo diesel consumido durante o processo; o dos funcionários é o custo de mão de obra proporcional a seu tempo de utilização; o dos equipamentos equivale ao consumo de energia elétrica do setor durante o processo; e o das matérias primas é simplesmente o custo de sua unidade base. Como as matérias primas são utilizadas em mais de um processo, seu custo foi considerado apenas na atividade correspondente a sua recepção.

O custo de consumo da pá foi calculado da seguinte forma:

$$C = F_{util} \times T_{trab} \times C_{diesel} = 0,00016 \times 176,4 \times 22,33 = R\$ 0,6327$$

Em que  $C$  é o custo de consumo,  $F_{util}$  é o fator de utilização da pá,  $T_{trab}$  é a quantidade de horas trabalhadas no mês e  $C_{diesel}$  é o custo do óleo diesel por hora. Nota-se que esses itens formam o direcionador do recurso “óleo diesel” que permite apropriar seu custo à atividade de peneiração, e a mesma ideia segue para os direcionadores dos demais recursos.

O custo de consumo do operador da pá foi obtido por meio do cálculo:

$$C = F_{util} \times T_{trab} \times C_{mo} = R\$ 0,3132$$

Em que  $C_{mo}$  é o custo da mão de obra do operador da pá por hora. O mesmo cálculo foi feito para o funcionário 4.

O custo de consumo da peneira é o seguinte:

$$C = F_{util} \times T_{trab} \times C_{kwh} \times P_{pen} = R\$ 0,1429$$

Em que  $C_{kwh}$  é o custo do KWh e  $P_{pen}$  é a potência da peneira.

Em seguida, apropriou-se o custo de depreciação por meio da multiplicação entre o fator de utilização do recurso e sua depreciação mensal.

Então, estimou-se que o custo da perda de matéria prima durante a atividade equivale a 0,5% de seu custo. Nos casos em que a matéria prima processada é a mistura entre mais de um material, calculou-se o custo do metro cúbico da mistura em questão.

A seguir, apropriou-se o custo do aluguel por meio da multiplicação entre aluguel, percentual da área ocupada pela atividade e fator de utilização.

Nas atividades de recepção de materiais, considerou-se somente o custo das matérias primas e de suas perdas e o custo do aluguel da área ocupada por elas durante sua estocagem.

O Quadro 13 contém tais valores e, aqui, o tempo de utilização corresponde ao tempo em que a matéria prima ficou estocada, em meses – a casca de pinos e de arroz e a serragem devem ficar de 3 a 3,5 meses estocadas antes de serem utilizadas e, para os demais produtos, considerou-se que seu tempo médio de estocagem é de um mês.

Quadro 13 – Custo do consumo e estocagem das matérias primas

<b>RECEPÇÃO/ESTOCAGEM - 1m<sup>3</sup> OU 1KG DE MATERIAL</b>				
<b>MATÉRIA PRIMA</b>				
<b>Matéria prima</b>	<b>Tempo de estocagem (meses) e fator de utilização</b>	<b>Custo de consumo</b>	<b>Perda de mp</b>	<b>Aluguel</b>
Cinza	1	R\$0,0378	R\$0,0002	R\$-
Casca de pinos	3	R\$30,0000	R\$0,4500	R\$1,7202
Serragem	3,5	R\$45,0000	R\$0,7875	R\$2,0069
Casca de arroz	3	R\$60,0000	R\$0,9000	R\$1,7202
Turfa	1	R\$0,1960	R\$0,0010	R\$-
Fibra de coco	1	R\$168,1000	R\$0,8405	R\$0,5734
Calcário	1	R\$0,1950	R\$0,0010	R\$-
Super simples	1	R\$1,1200	R\$0,0056	R\$-
Vermiculita	1	R\$168,7000	R\$0,8435	R\$-
Cal	1	R\$0,3250	R\$0,0016	R\$-
Sulfato de amônio	1	R\$1,1732	R\$0,0059	R\$-
Map granulado	1	R\$2,0216	R\$0,0101	R\$-
Torta de mamona	1	R\$0,0500	R\$0,0003	R\$-
Fertilizante algen	1	R\$0,0250	R\$0,0001	R\$-

Fonte: Autoria própria (2017)

Nota-se que o aluguel foi calculado somente para os materiais trabalhados com grandes volumes.

#### 4.4. Apropriação dos custos aos produtos

Finalizada a apropriação dos custos às atividades, iniciou-se a apropriação das atividades aos produtos. Sendo assim, construiu-se uma nova planilha para cada produto, cujas linhas listam as 38 atividades da indústria e colunas representam os itens de custo (mão de obra, matéria prima, energia elétrica, etc.).

Cada célula da planilha representa um custo único como, por exemplo, a energia elétrica da peneiração da serragem utilizada no Ciclos CL150. Neste exemplo, o custo da peneiração, calculado para 1m<sup>3</sup> de serragem, foi multiplicado pela quantidade de serragem necessária para se produzir 1m<sup>3</sup> de Ciclos CL150 – aqui, a quantidade de matéria prima necessária para a produção de cada substrato foi o direcionador que permitiu apropriar os custos das atividades aos produtos.

Para que se soubesse a quantidade de lera necessária na produção de 1m<sup>3</sup> de produto, seu volume foi calculado nos diferentes estágios do processo produtivo. Por exemplo, a lera do Ciclos CL150 é criada a partir da casca de pinos, casca de arroz e serragem, e 1m<sup>3</sup> do

produto demanda  $0,7791\text{m}^3$  dela. A próxima alteração de volume ocorre na atividade de mistura de materiais, que conta com a adição dos materiais mais volumosos à lera e, por isso, considerou-se que a partir deste processo a mistura já adquire  $1\text{m}^3$ , ignorando-se a pequena alteração provocada pela adição de fertilizantes.

Por fim, os custos da mão de obra indireta e do aluguel e depreciação do escritório foram divididos pelo volume da produção mensal da Bioflora e rateados igualmente a cada produto.

## 5. Resultados e discussão

A primeira coisa a ser feita após a finalização dos cálculos foi checar os resultados por meio da comparação dos custos obtidos pelo ABC com os custos reais da indústria.

Para isso, simulou-se o custo da produção mensal real da Bioflora. O resultado obtido é apresentado no Quadro 14, que mostra o custo real, o custo calculado, e a porcentagem da diferença entre eles em relação ao custo real. Nesta análise, desconsiderou-se o custo da mão de obra indireta e o custo da depreciação do escritório.

Quadro 14 – Comparação do custo obtido com o custo real

VALIDAÇÃO DO RESULTADO			
Item	Custo real	Custo calculado	Diferença (%)
Energia elétrica	R\$2.399,57	R\$1.934,97	19%
Óleo diesel	R\$1.768,22	R\$3.090,94	-75%
Aluguel	R\$2.811,00	R\$2.412,23	14%
Mão de obra (pá)	R\$1.949,75	R\$1.529,97	22%
Mão de obra direta (outros)	R\$6.465,81	R\$6.225,85	4%
Depreciação	R\$4.154,36	R\$2.815,93	32%

Fonte: Autoria própria (2017)

De forma geral, todos os valores com exceção do custo do óleo diesel apresentaram resultado válido, com diferença percentual dentro do esperado. Deve-se considerar que parte dessa diferença é gerada pelos substratos que não foram abordados neste trabalho, cujos custos de produção integram a coluna “custo real”.

A diferença desproporcional do valor do óleo diesel pode ter ocorrido por alguns fatores: o primeiro é em relação ao valor médio do consumo de óleo diesel da pá – verificou-se que ela consome, em média, de 6 a 14 litros de óleo diesel por hora; o segundo está relacionado aos tempos de utilização da pá carregadeira, que podem ter sido superestimados; o terceiro é em relação ao gasto mensal com óleo diesel, que pode estar incorreto; e o quarto

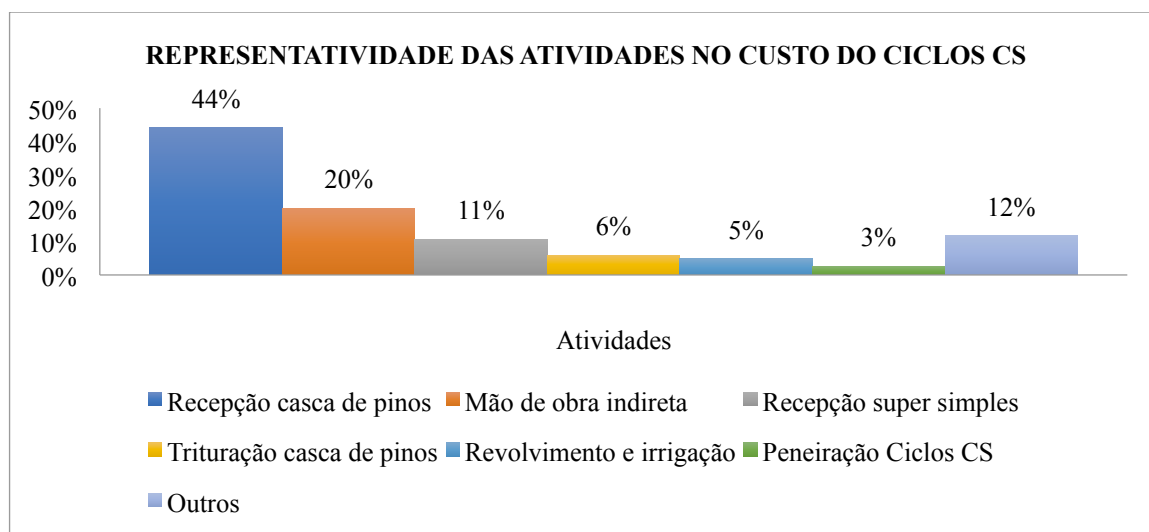
fator é que o preço do litro do óleo diesel (R\$3,19), valor verificado em outubro de 2017, seja superior ao que se pagou no período para o qual se considerou essa despesa.

No entanto, a média de consumo de diesel utilizada para a pá foi de 7L/h, muito próxima do valor mínimo verificado. Os registros da indústria confirmam o gasto mensal de óleo diesel. Como os tempos de utilização da pá e de seu operador foram os mesmos, e a diferença da mão de obra do operador foi pequena, descarta-se a possibilidade de superestimação do tempo de utilização da pá carregadeira. Por fim, não há histórico do preço do óleo diesel pago ao longo de 2017, mas sabe-se ele subiu no decorrer do ano, o que o torna o principal fator da superestimação deste custo.

O Quadro 15 apresenta o custo por atividade para se produzir 1m<sup>3</sup> de cada substrato. Nota-se que as atividades mais caras são as de recepção de materiais, que incluem o custo da matéria prima. Já um item muito caro é a embalagem, que chega a representar 18% do custo do Ciclos L50. A mão de obra indireta também pesa para os produtos, chegando a representar 20% do custo do Ciclos CS.

Para analisar somente o custo das atividades, ignorou-se o custo da matéria prima e da mão de obra indireta, e constatou-se que a atividade mais cara do Ciclos CS é a trituração da casca de pinos, que representa 6% do custo do produto, conforme mostra a Figura 2. 84% do custo desta atividade é composto pela energia elétrica, mão de obra e depreciação.

Figura 2 – Representatividade das atividades no custo de produção do Ciclos CS



Fonte: Autoria própria (2017)

Quadro 15 – Custo por atividade para produção de 1m<sup>3</sup> de substrato

RESULTADO PARA 1m <sup>3</sup> DE PRODUTO					
Processo	Material	Custo			
		Ciclos CS	Ciclos L50	Ciclos C100	Ciclos CL150
Recepção	Cinza	R\$0,7203			
Peneiração	Cinza	R\$0,0613			
Recepção	Casca de pinos	R\$28,9532	R\$9,7797	R\$10,7234	R\$10,8664
Trituração	Casca de pinos	R\$3,9235			
Montagem da lera	Lera do Ciclos CS	R\$0,9895			
Revolv. e irrigação	Lera do Ciclos CS	R\$3,1628			
Mistura de materiais	Ciclos CS	R\$1,2331			
Peneiração	Ciclos CS	R\$1,7163			
Expedição a granel	Ciclos CS	R\$0,7368			
Trituração	Casca de pinos		R\$1,3253	R\$1,4532	R\$1,4725
Peneiração	Casca de pinos		R\$0,6550	R\$0,7182	R\$0,7278
Recepção	Serragem		R\$6,7231	R\$7,0927	R\$7,4347
Peneiração	Serragem		R\$0,3081	R\$0,3251	R\$0,3408
Montagem da lera	Leras		R\$1,0875	R\$1,0861	R\$1,2073
Revolv. e irrigação	Leras		R\$2,5127	R\$2,5157	R\$2,7896
Mistura de materiais	Misturas		R\$1,4199	R\$1,4277	R\$1,4521
Peneiração	Misturas		R\$1,8433	R\$1,8511	R\$2,1120
Adição fert. e vermic.	Misturas		R\$1,9834	R\$2,0055	R\$2,0431
Envase	Produto final		R\$3,0404	R\$3,0625	R\$3,1002
Expedição envasados	Produto final		R\$1,4232	R\$1,4453	R\$1,4830
Recepção	Casca de arroz		R\$16,1004	R\$13,9156	R\$17,8955
Trituração	Casca de arroz		R\$1,3394	R\$1,1577	R\$1,4887
Recepção	Turfa		R\$10,1738	R\$10,7376	R\$11,3040
Peneiração	Turfa		R\$0,3529	R\$0,3724	R\$0,3921
Trituração	Turfa		R\$0,1069	R\$0,1128	R\$0,1187
Recepção	Fibra de coco		R\$16,9514	R\$18,8349	R\$18,8349
Recepção	Calcário	R\$0,1347	R\$0,3920	R\$0,3920	R\$0,4355
Recepção	Super simples	R\$7,0350	R\$9,2049	R\$11,9664	R\$10,2255
Trituração	Super simples	R\$1,1847	R\$1,5501	R\$2,0151	R\$1,7220
Recepção	Vermiculita		R\$16,6567	R\$16,7660	R\$18,8382
Recepção	Cal	R\$0,6533	R\$0,1452	R\$0,1452	R\$0,1597
Recepção	Sulfato de amônio	R\$1,4738			
Trituração	Sulfato de amônio	R\$0,2381			
Recepção	Map granulado				R\$2,2575
Trituração	Map granulado				R\$0,2152
Recepção	Torta de mamona				R\$0,0558
Trituração	Torta de mamona				R\$0,2031
Recepção	Fertilizante algen				R\$0,0140
	Embalagem		R\$26,1867	R\$26,1867	R\$26,1867
	Etiqueta de peso		R\$0,8889	R\$0,8889	R\$0,8889
	Etiqueta de infos.		R\$1,1111	R\$1,1111	R\$1,1111
Administração	Mão de obra indir.	R\$13,1698	R\$13,1698	R\$13,1698	R\$13,1698
Administração	Aluguel	R\$0,0651	R\$0,0651	R\$0,0651	R\$0,0651
Administração	Depreciação	R\$0,2602	R\$0,2602	R\$0,2602	R\$0,2602
<b>TOTAL</b>		<b>R\$65,7114</b>	<b>R\$146,7570</b>	<b>R\$151,8038</b>	<b>R\$160,8716</b>

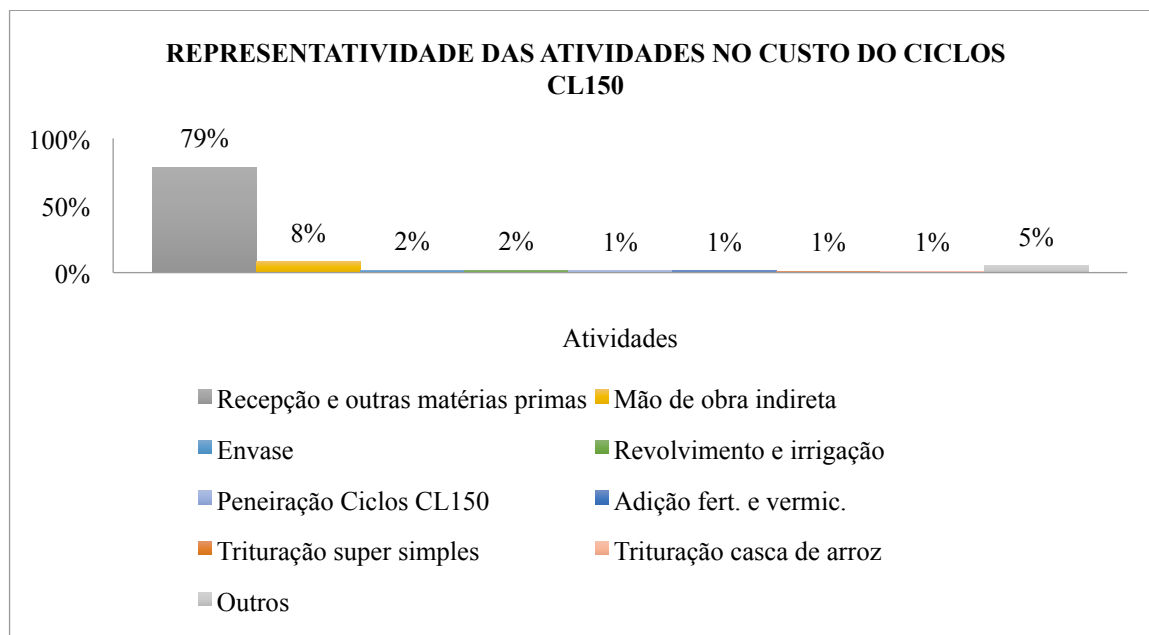
Fonte: Autoria própria (2017)

A segunda atividade mais cara é o revolvimento e irrigação da lera, que representa 5% do custo do produto. Os itens mais caros do processo são o óleo diesel, aluguel e depreciação, que juntos representam 71% de seu custo.

A terceira atividade que mais influencia o custo do Ciclos CS é a peneiração do produto, que tem 67% de seu custo composto pela mão de obra utilizada na peneira, óleo diesel e depreciação.

Os demais substratos apresentam características similares em relação a seu custo de produção. Portanto, analisou-se apenas o resultado obtido para o Ciclos CL150. Aproximadamente 88% de seu custo é composto pela matéria prima, mão de obra indireta e demais custos administrativos, conforme mostra a Figura 3.

Figura 3 – Representatividade das atividades no custo de produção do Ciclos CL150



Fonte: Autoria própria (2017)

Já a atividade de envase representa 2% do custo total e é a mais cara, seguida pelo revolvimento e irrigação da lera, peneiração da mistura do produto, adição de fertilizantes, trituração de super simples e trituração da casca de arroz.

67% do custo do envase vem da mão de obra utilizada no processo, que inclui três funcionários. A perda de material neste processo representa 20% do seu custo total, pois inclui a perda de todas as matérias primas utilizadas na fabricação do produto, incluindo a embalagem que, sozinha, representa 16% do custo do substrato.



O processo de revolvimento e irrigação, assim como a peneiração da mistura do Ciclos CL150, apresenta composição semelhante ao da fabricação do Ciclos CS. Para o primeiro, o óleo diesel é o componente mais caro, seguido do aluguel e da depreciação, que juntos somam 70% do custo da atividade.

Para dar continuidade às análises, criou-se o Quadro 16 com os custos do produto por item de custo.

Quadro 16 – Custo de 1m<sup>3</sup> de substrato por item de custo

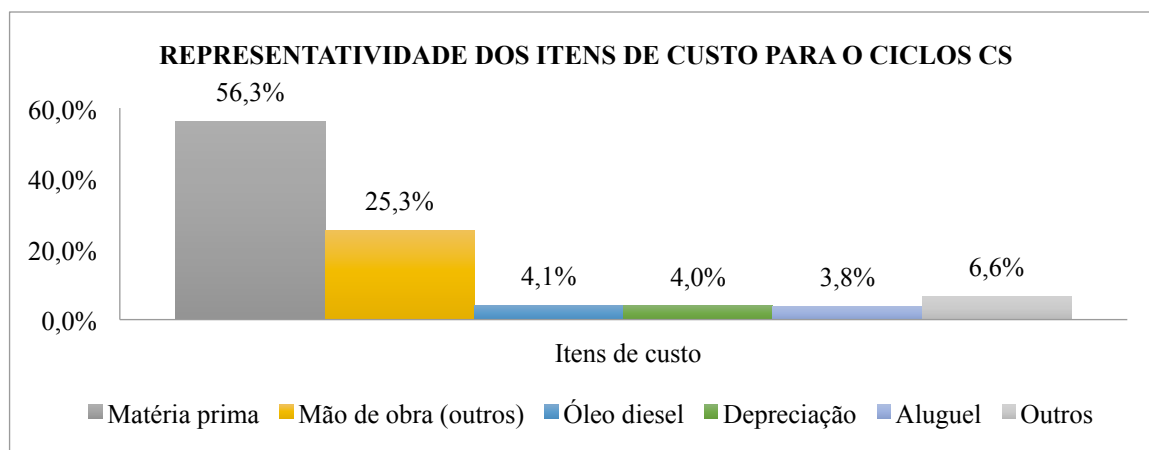
<b>RESULTADO PARA 1m<sup>3</sup> DE PRODUTO</b>				
<b>Item de custo</b>	<b>Custo</b>			
	<b>Ciclos CS</b>	<b>Ciclos L50</b>	<b>Ciclos C100</b>	<b>Ciclos CL150</b>
Energia elétrica	R\$1,5125	R\$1,9078	R\$1,9412	R\$2,0654
Óleo diesel	R\$2,6994	R\$2,9311	R\$2,9609	R\$3,2223
Mão de obra (pá)	R\$1,3362	R\$1,4509	R\$1,4656	R\$1,5950
Mão de obra (outros)	R\$16,6193	R\$19,5514	R\$19,9629	R\$20,2448
Matéria prima	R\$36,9673	R\$112,2639	R\$116,6838	R\$124,2191
Perda de material	R\$1,4668	R\$3,4853	R\$3,5901	R\$3,9039
Depreciação	R\$2,6044	R\$2,9909	R\$3,0081	R\$3,2264
Aluguel	R\$2,5056	R\$2,1757	R\$2,1912	R\$2,3946
<b>TOTAL</b>	<b>R\$65,7114</b>	<b>R\$146,7570</b>	<b>R\$151,8038</b>	<b>R\$160,8716</b>

Fonte: Autoria própria (2017)

Por meio das Figuras 4 e 5, nota-se que a matéria prima representa 56% do custo do Ciclos CS, valor que chega a ser superior a 77% para o Ciclos CL150. Em seguida vem a mão de obra (outros), que representa 25% e 13% do custo do Ciclos CS e CL150, respectivamente.

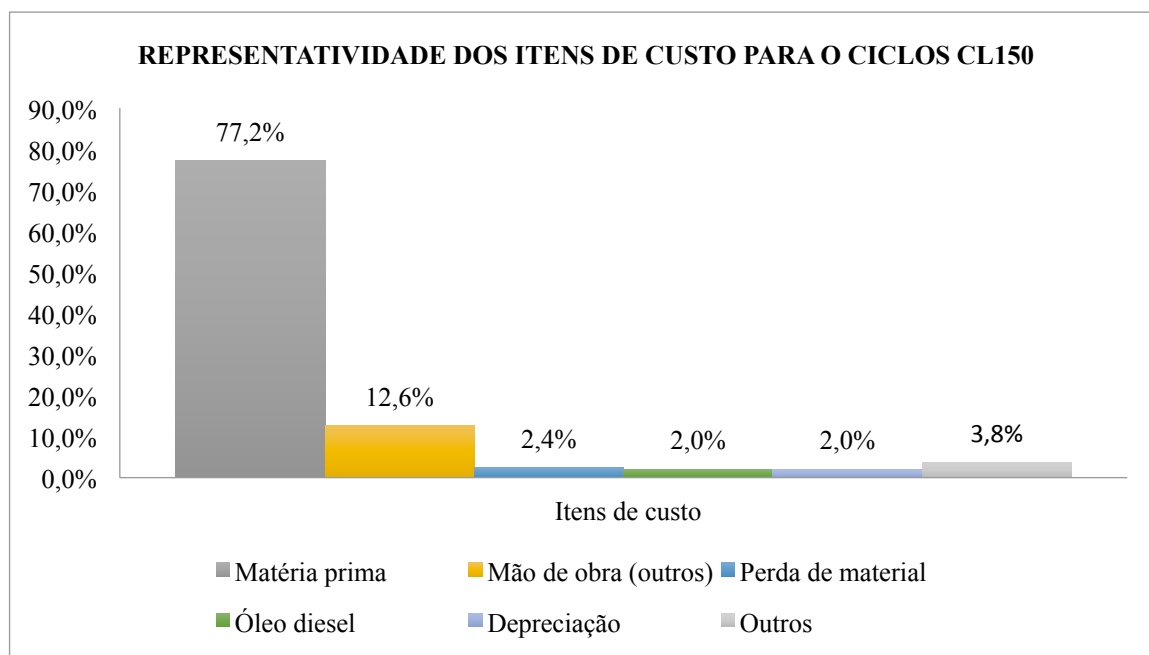
Em relação ao Ciclos CS, o óleo diesel é o próximo item mais caro e representa 4,1% de seu custo, seguido pela depreciação e aluguel. Já para o Ciclos CL150, a perda de material representa 2,4% e é seguida pelo óleo diesel e depreciação.

Figura 4 – Representatividade dos itens de custo em relação ao custo de produção do Ciclos CS



Fonte: Autoria própria (2017)

Figura 5 – Representatividade dos itens de custo em relação ao custo de produção do Ciclos CL150



Fonte: Autoria própria (2017)

Por fim, mostrou-se interessante comparar a diferença entre o custo de produção adotado pela empresa, baseado apenas no custo da matéria prima, e o custo obtido neste estudo. O Quadro 17 mostra essa diferença.

Quadro 17 – Diferença entre os custos do produto

COMPARAÇÃO DO CUSTO DE 1m <sup>3</sup> DE PRODUTO			
Produto	Custo atual	Custo obtido	Diferença (%)
Ciclos CS	R\$37,33	R\$65,71	76%
Ciclos L50	R\$110,22	R\$146,76	33%
Ciclos C100	R\$114,67	R\$151,80	32%
Ciclos CL150	R\$124,22	R\$160,87	30%

Fonte: Autoria própria (2017)

Observa-se que o custo do Ciclos CS calculado neste estudo foi 76% superior ao considerado pela empresa – diferença que cai para 40% ao se descontar o custo da mão de obra indireta. Já os demais substratos custam cerca de 30% a mais que o valor utilizado pela empresa.

## 6. Considerações finais

Alguns empecilhos surgiram durante o desenvolvimento deste trabalho. Na etapa da cronometragem, por exemplo, não foi possível cronometrar todas as atividades identificadas no fluxograma, e o principal motivo foi que parte delas não foram executadas no período em

que se realizou a cronometragem. Por isso, essas atividades tiveram seu tempo de duração estimado a partir das que foram cronometradas.

Notou-se também que a execução de alguns processos não seguia um padrão. Por exemplo, a mesma atividade poderia ocorrer com apenas um funcionário em um momento, e com dois em outro. Ou, então, a matéria prima poderia estar estocada em lugares diferentes, o que influencia o tempo de movimentação do material até o local de seu processamento.

É importante pontuar essas situações porque o tempo de duração dos processos e os recursos utilizados por eles foram o ponto de partida da apropriação dos custos.

Observa-se que apesar dessas barreiras, os resultados obtidos foram checados e aprovados. No entanto, é importante que a empresa atualize e corrija os dados utilizados neste estudo e, se possível, inclua nele todos os substratos que produz, de forma a manter os resultados do ABC sempre relevantes à sua realidade.

Conclui-se que o custeio ABC é mais do que uma simples ferramenta de análise de custos. Além de servir para mapear todos os custos da empresa, ele ainda fornece uma gama de informações extremamente relevantes aos tomadores de decisão.

A ferramenta também possibilitou tratar todos os custos da empresa como custos diretos, permitindo apropriá-los às atividades de forma equilibrada, salvo alguns custos indiretos que foram rateados. No caso da mão de obra indireta, seu rateio elevou significativamente o custo dos produtos e se mostrou desproporcional para o Ciclos CS, cuja composição era a mais simples dentre os substratos abordados.

Este estudo ainda permite que a empresa analise a composição de seus substratos e entenda o peso real que cada matéria prima tem no produto final. Isto é, há casos de matérias primas mais baratas que materiais nobres, mas que necessitam passar por mais processos, situação que eleva o custo do produto e é desconsiderada.

Cita-se, ainda, que a criação de gráficos para apresentar a representatividade das atividades no custo de produção dos substratos se mostrou uma interessante forma de expor os resultados do ABC, pois permitiu visualizar o peso que cada atividade tem no produto final de forma simples e fácil.

Por fim, espera-se que a empresa utilize os resultados do ABC como fonte de informações para as decisões e estratégias a serem tomadas. Pois, conforme já foi dito, o ABC

é apenas o primeiro passo em direção à mudança de comportamento que aumentará a competitividade da empresa, e este é seu principal objetivo.

## Referências

ANDRIOLO, J. L.; DUARTE, T. S.; LUDKE, L.; SKREBSKY, E. C. Caracterização e avaliação de substratos para o cultivo do tomateiro fora do solo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 3, nov. 1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v17n3/v17n3a08>>. Acesso em: 23 jun. 2017.

BEZERRA, F. C.; SILVA, T. da C.; FERREIRA, F. V. M. Produção de mudas de pimentão em substratos à base de resíduos orgânicos. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 2, ago. 2009. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/576055/1/PA09015.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2017.

BIZAGI. 2017. Disponível em: <<https://www.bizagi.com/en>>. Acesso em: 9 dez. 2017.

BPM CBOK. **Guia para o gerenciamento de processos de negócio**. 1. ed., v. 3. Brasil: ABPMP, 2013.

DOMINIUM CONTABILIDADE. **Tabela de depreciação**. 2017. Disponível em: <<https://dominium.cnt.br/?acao=tabelas&op=depreciacao>>. Acesso em 14 set. 2017.

HARRINGTON, H. J. **Aperfeiçoando processos empresariais**: estratégia revolucionária para o aperfeiçoamento da qualidade, da produtividade e da competitividade. São Paulo: Makron Books, 1993.

HORNGREN, C. T.; DATAR, S. M.; FOSTER, G. **Contabilidade de custos**. 11. ed. São Paulo: Pearson, 2012.

MARINHO, M. L. F. R.; XAVIER, I. V. R.; COSTA, S. A. da; SILVA, M. T. E. Planejamento de custo de produção através do método ABC em uma empresa do ramo alimentício: estudo de caso da sorveteria Sorgel. In: XXXVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 37., 2017, Joinville, SC. **Anais eletrônicos...** Joinville: ENEGEP, 2017. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STO\\_240\\_391\\_32523.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_240_391_32523.pdf)>. Acesso em: 2 nov. 2017.

MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MELLO, R. P. **Consumo de água do lírio asiático em vaso com diferentes substratos**. UFSM, Santa Maria, 2006. Disponível em: <[http://cascavel.ufsm.br/tede/tde\\_arquivos/11/TDE-2007-12-17T170719Z-1164/Publico/ROSMARY%20MELLO.pdf](http://cascavel.ufsm.br/tede/tde_arquivos/11/TDE-2007-12-17T170719Z-1164/Publico/ROSMARY%20MELLO.pdf)>. Acesso em: 23 jun. 2017.

MORALES, D. A.; SANTANA, N. A.; ANTONIOLLI, Z. I.; JACQUES, R. J.; KIRST, G. P.; STEFFEN, R. B. Utilização dos diferentes vermicompostos produzidos a partir de resíduos da estação de tratamento de efluentes como substrato para produção de mudas de alface. **Ciência e Natureza**, Santa Maria, v. 35, n. 1, jul. 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/9592/pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2017.

NAKAGAWA, M. **ABC: custeio baseado em atividades**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

NEVES, J. M. G.; SILVA, H. P.; DUARTE, R. F. Uso de substratos alternativos para produção de mudas de moringas. **Revista Verde**, Mossoró, jan./mar. 2010. Disponível em: <<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/259/259>>. Acesso em: 23 jun. 2017.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis, 2005. 139 p.

SILVA, H. L.; NEVES, R. M. das; DUARTE, A. A. A. M.; JUNIOR, C. A. F.; MOREIRA, F. de S. Análise do arranjo físico no almoxarifado de uma organização militar: um estudo de caso. In: XXXVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 36., 2016, João Pessoa. **Anais eletrônicos...** João Pessoa:

ENEGEP, 2016, Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STP\\_226\\_324\\_29985.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_226_324_29985.pdf)>. Acesso em: 26 jun. 2017.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Anuário do trabalho na micro e pequena empresa.** 7. ed. São Paulo, 2015. Disponível em: <<https://m.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Anuario-do%20trabalho-na%20micro-e-pequena%20empresa-2014.pdf>>. Acesso em: 18 set. 2017.

SF AGRO. 2017a. **Indústria de fertilizantes especiais projeta alta de 23% do faturamento.** Disponível em: <<http://sfagro.uol.com.br/industria-de-fertilizantes-especiais-projeta-alta-de-23-faturamento/>>. Acesso em: 4 maio 2017.

SF AGRO. 2017b. **Mercado de fertilizantes prevê crescimento de 23% em 2017.** Disponível em: <<http://sfagro.uol.com.br/mercado-fertilizantes-crescimento-23-2017/>>. Acesso em: 4 maio 2017.

WENDLING, I.; DUTRA, L. F.; GROSSI, F. **Produção de mudas de espécies lenhosas.** Colombo: Embrapa, 2006. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPF-2009-09/43223/1/doc130.pdf>>. Acesso em: 24 jun. 2017.

