

Custeio baseado em atividades-ABC em indústria química: um caso aplicado

Activity-based costing-ABC in to the chemical industry: an applied case

Recebido: 27/06/2022 - Aprovado: 20/03/2023 - Publicado: 01/04/2023
Processo de Avaliação: Double Blind Review

Danilo Henrique Stavro Duarte¹
Jaime Crozatti²

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar um modelo de Custo para uma indústria química que produz materiais para sinalização viária. Compara os resultados dos custos de três meses obtidos pelo modelo proposto com o modelo utilizado atualmente pela empresa. A estrutura de custos da área de produção apresenta o custo da energia elétrica como o mais relevante. Por sua relevância, forma de identificação ao produto e função no sistema de produção ele recebe tratamento contábil de custo direto, distinto do indicado pela literatura. São feitas medições precisas do consumo de energia reais dos produtos em cada equipamento por padrões de procedimento nas diversas fases do processo de produção. Na sequência, os custos de matéria-prima e outros materiais diretos são identificados aos produtos. Os custos indiretos serão alocados aos produtos com base nos conceitos do modelo ABC em sete etapas, desde o mapeamento das atividades até o custeamento dos produtos. Os resultados do estudo mostram os valores de custos pelo modelo proposto comparado aos do modelo atual. As diferenças de valores de custos por unidade chegam a seis vezes em um mesmo mês. Esta comprovação é evidência de que o custeio ABC tem maior sensibilidade para reproduzir a estrutura de produção utilizada nos processos nos valores de custos alocados. O Custeio ABC gera maior representatividade do processo e aceitação pelos gestores da estrutura de produção na empresa estudada.

Palavras-chave: Custo industrial; Custeio ABC; Modelo de custos; Custo na indústria química

ABSTRACT

This paper aims to present a Cost model for a chemical industry that produces materials for road signs. It compares the three-month cost results obtained by the proposed model with the model currently used by the company. The cost structure of the production area presents the cost of electricity as the most relevant. Due to its relevance, way of identifying the product and function in the production system, it receives direct cost accounting treatment, different from that indicated in the literature. Precise measurements of the actual energy consumption of the products are made in each equipment by standards of procedure in the different stages of the production process. Subsequently, the costs of raw material and other direct materials are identified to the products. Indirect costs will be allocated to products supported on the concepts of the ABC model in seven steps, from mapping activities to costing the products. The results show the cost values measured by the proposed model compared to the current model. The differences in unit costs values reach six times in the same month. This comparison is evidence that ABC costing is more sensitive to reproduce the production structure used in the processes in the allocated costs values. ABC Costing generates better representativeness of the process and acceptance by managers of the production structure in the company studied.

Keywords: Industrial cost; ABC cost; Cost model; Cost to the chemical industry

¹ Escola Politécnica da USP. Universidade de São Paulo-USP. Brasil. Email: danihothsduarte@gmail.com

² Professor dos cursos de Mestrado e de Bacharel em Gestão de Políticas Públicas da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (EACH/USP). Brasil. Email: jcrozatti@usp.br

1. INTRODUÇÃO

As empresas vivem um cenário atípico desde o início do ano de 2020, com o enfretamento da crise do Covid-19. Somado aos problemas e desafios que já não eram desprezíveis, a pandemia mundial fez as empresas viverem uma situação sem precedentes em relação aos seus objetivos econômicos. Em uma situação adversa, as empresas revisaram suas expectativas de lucro, cortando projetos novos e propagam essa revisão para as suas estratégias (Amal, Blumenschein & de Vasconcelos, 2021)

Nas crises as empresas usam suas capacidades de identificação de riscos e de oportunidades para avaliar o novo cenário na qual se encontram com a contratação de consultorias em alguns casos. Ao atualizarem a leitura do cenário usam sua capacidade para aproveitar oportunidades identificadas. Entre as ações mais comuns observadas na realidade das empresas brasileiras estão a inserção de novos produtos, mudanças em processos ou formas de prestação de serviços ou, o mais comum, o corte de gastos. Por fim, usam sua capacidade de reconfiguração, para deixar a empresa pronta para o novo normal (Wecker, Froehlich & Gonçalves, 2020).

Para não gerar prejuízo, as empresas precisam faturar mais ou gastar menos. Com o cenário adverso, o faturamento de alguns seguimentos pode cair, devido à retração da demanda pelos produtos, puxada pelo sentimento de incerteza que a condição da pandemia e outras crises deixa na população. Em se tratando de gastos em ambientes de produção industrial a atenção maior deve ser voltada à gestão de custos com o uso de um sistema eficaz na identificação e na alocação dos custos aos objetos de custeio. Para ser eficaz, o sistema de custos deve fornecer dados para informar adequadamente quais produtos tem viabilidade econômica para agregar valor ao empreendimento e qual a margem para alterações na estrutura custo (Martins, 2018).

As decisões sobre o sistema de custos devem estar em consonância com o modelo de gestão da organização. Este modelo de gestão define como os dados e as informações, em geral e os de custos em particular, são produzidos e utilizados na empresa. Cada empresa tem sua particularidade e o sistema de custo deve conseguir traduzir a realidade da operação em dados e informações relevantes para análise (Borinelli, Soutes, Zan & Frezatti, 2005; Martins, 2018) com capacidade de expressar a realidade vivenciada pelos gestores responsáveis por cada fase dos processos internos da empresa.

Neste cenário e diante da oportunidade de apresentar um caso desenvolvido pelos autores como resposta ao desafio empresarial de gestão de custos em cenário de dificuldades econômicas estruturais, este trabalho tem por objetivo desenvolver e apresentar um sistema de

custeamento para um processo de produção de uma indústria da área química. A indústria em foco produz tintas e outros materiais de borracha para os mercados internos e externos e é chamada neste trabalho com o nome fictício de Abisel Química. O modelo de custos apresentado tem por fundamentos os conceitos do método de Custeio Baseado em Atividades (Struckas Filho, Borinelli & Rocha, 2023). O resultado obtido pelo modelo proposto é comparado ao resultado obtido pelo modelo utilizado pela empresa no momento atual. Desta comparação são avaliadas as vantagens e desvantagens que a implementação do modelo apresentado poderá trazer na gestão da empresa em foco. A contribuição do artigo é apresentar as características de um setor produtivo de grande relevância na economia nacional bem como disseminar as formas de alocação de custos em um processo de produção que guarda suas características próprias e pode ser usado como referência em outros casos. Pretende-se evidenciar as distinções dos valores de custos dos produtos entre os dois modelos, para justificar a necessidade de desenvolvimento de modelos de custos aplicados com maior nível de precisão e acurácia em ambientes de produção de setores da economia que contam com forte concorrência e em momentos de crise econômica. Devido às restrições de tamanho do texto o trabalho tem como escopo de estudo a área de produção da empresa.

As etapas do desenvolvimento do sistema de custos proposto foram pensadas em acordo com Soares de Souza, Carvalho e Silva (2023) referente ao sistema ABC: 1ª Etapa – Definição da finalidade e das premissas do sistema; 2ª Etapa – Definição de atividades; 3ª Etapa – Definição de direcionadores de custo; 4ª Etapa – Definição dos possíveis objetos de custo; 5ª Etapa – Custeamento de atividades; 6ª Etapa – Medição dos direcionadores de custo; 7ª Etapa – Custeamento de objetos. Os resultados deste estudo são apresentados na sequência neste texto.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. RELEVÂNCIA DOS SISTEMAS DE CUSTO

Rengel e Schnorrenberger (2021) identificaram que a informação contábil que a informação contábil deve ser considerada nos aspectos comportamentais e que, potenciais vieses cognitivos são inerentes ao ser humano e implícito ao processo decisório. Indicam que as informações gerenciais, como a de custos, são compreendidas por elaboradores de informações bem como por usuários das mesmas na perspectiva de apoio à tomada de decisão a ponto de relegarem preferências pessoais quanto a formato e conteúdo técnico a segundo plano, tendo em vista maior benefício para o suporte decional. Assim, os operadores de informações, como os elaboradores e instituidores de sistemas de custos em organizações podem incorporar as

preferências dos usuários com resultado de melhor valor para a informação gerada e usada nas organizações que as instituem.

Para Frezatti (2021) o planejamento estratégico e a contabilidade de custos caminham juntos na medida em que o primeiro identifica os potenciais de longo e médio prazos enquanto o segundo avalia e gera informações relevantes sobre as ações de curto prazo, definidoras do caminho no tempo.

A seleção das informações que devem subsidiar o processo de gestão é crítica haja vista atender às necessidades específicas da organização, no lugar de ser uma especificação obrigatória imposta pelo ambiente externo. Os pontos de fragilidade das informações contábeis indicados pela literatura surgem de falhas no planejamento da estrutura da informação em acordo com os requisitos específicos da organização ou necessidades (Moreira & Frezatti, 2019).

A contabilidade de custos tem potencial para um mau planejamento estratégico, se oferecer à liderança informações que não estejam em adequação ao modelo de gestão da empresa.

2.2. SISTEMA DE CUSTOS BASEADO EM ATIVIDADE - ABC

Há vários anos a literatura de custos aponta como fator do desenvolvimento do método do custeio baseado em atividades o alto nível de insatisfação com os dados de custos apurados pelos sistemas tradicionais (Johnson & Kaplan, 1999). Para muitos autores, o sistema de custeio chamado tradicional distorce os custos dos bens ou serviços por atribuir valores indiretos aos produtos pelo uso de bases de rateio arbitrárias (Oliveira, Borba Neto & Aleixo, 2019).

O custeio ABC tem como princípio a identificação de que não são os bens ou serviços que consomem os recursos, mas, sim, o fato de os recursos serem consumidos pelas atividades e estas, por sua vez, são consumidas pelos bens ou serviços produzidos. No método ABC os custos são alocados às atividades por intermédio de direcionadores de recursos, associados ao consumo de recursos pelas atividades, ou seja, representam a quantidade de um recurso para a realização de uma atividade (Oliveira *et al.*, 2019).

Os conceitos do sistema de custos baseado na atividade serão apresentados juntamente com o modelo desenvolvido no tópico 4 deste trabalho.

3. METODOLOGIA

Dadas as características deste trabalho contemplar a dedicação de um funcionário da empresa para a produção de conhecimento que será disseminado ou socializado no mesmo

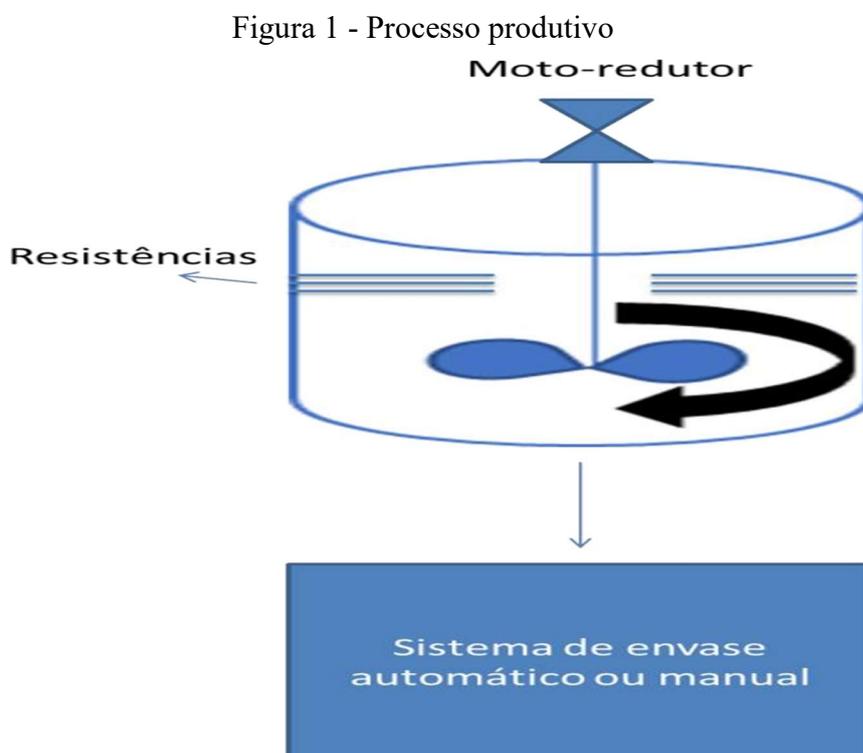
ambiente em que é desenvolvido, este trabalho é classificado como pesquisa-ação (Brandão, 2018). Um dos autores é contratado da empresa foco e tem acesso a todas as informações necessárias com autorização da direção da mesma.

Em consequência, todas as informações apresentadas foram obtidas por observação direta no ambiente de trabalho e em documentação disponibilizada pela direção da empresa. São portanto, informações primárias e secundárias do processo produtivo e dos valores dos custos do período estudado, necessárias para o desenvolvimento do modelo de custos proposto.

4. DESENVOLVIMENTO DO MODELO DE CUSTOS ABC PARA A INDÚSTRIA FOCO.

4.1. ALOCAÇÃO DE CUSTOS PELO MODELO ATUAL

A Abisel Química sintetiza produtos que são matérias-primas para a indústria da borracha e tinta termoplástica para sinalização viária. Os produtos de borracha possuem mais de uma linha de produção. O processo de produção pode ser sintetizado na mixagem de seus componentes em um equipamento, conforme ilustrado pela Figura 1.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

A produção de novos lotes tem início em um reator, com abastecimento manual das

matérias-primas, pela tampa de cima do tanque. O tanque tem agitação, realizada pelo conjunto moto-redutor e aquecimento por resistências. Nem todos os produtos reagem com uso de aquecimento, necessitando ser movimentados internamente. O sistema de envase pode ser manual ou automático. No manual o reator abre por baixo e libera o produto aos poucos para o operador envasar. Nos automatizados há um equipamento que envasa o produto sem a necessidade da participação do operador.

O serviço de contabilidade é prestado por um escritório externo contratado para os serviços especializados. Os gestores de cada departamento controlam os custos anotando gastos mensais em planilha própria. O departamento de controle da produção recebe informações dos outros departamentos. Estas informações são identificadas por natureza de recurso consumido nas atividades necessárias ao processo de produção, que serão foco do sistema de Custeio ABC oportunamente.

A Tabela 1 mostra os valores destes gastos relativos aos três primeiros meses de 2021 e a forma de obtenção do custo por unidade produzida (kg) em cada mês.

Tabela 1 - Gastos mensais da produção

Gastos	jan/21	fev/21	mar/21
Folha de pagamento total	57.038,46	62.066,91	55.804,39
Gás de empilhadeira	1.137,52	1.010,33	1.419,40
Stretch para embalagem	721,70	346,75	512,98
Manutenção de Empilhadeira	4.360,00	1.380,00	990,00
Equip.de proteção individual	2.700,00	2.400,00	1.800,00
Link Internet	36,76	45,78	35,63
Materiais de Copa	167,53	55,86	0,00
Materiais de Escritório	15,68	33,20	33,73
Materiais de informática	119,19	0,00	54,75
Materiais de Limpeza	308,85	344,05	388,90
Serviços de TI	798,50	583,67	850,61
Sistemas	19,72	21,15	20,75
Telefonia Fixa	131,02	46,75	42,61
Energia elétrica	9.950,07	12.285,30	11.356,93
Consumo de água	613,25	635,64	625,11
Descarte de resíduo	1.000,00	1.000,00	1.000,00
Materila auxiliar	0,00	0,00	2.450,00
Total dos gastos	79.118,25	82.255,39	R\$77.385,79
Volume de produção no mês (kg)	211.900	177.899	221.055
Custo unitário por kilo	0,37	0,46	0,35

Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

O valor total dos gastos incorridos na produção é tratado como custo mensal e dividido

pela quantidade total, em quilos, de produtos obtidos no respectivo período. A forma singela de apuração do custo de cada unidade (quilo) em cada mês reflete alto nível de imprecisão e acurácia na alocação dos custos aos produtos, haja vista que não considera os graus de complexidade na produção individualizada dos produtos. Não considera as especificidades da produção de cada produto, quais atividades são necessárias para sua produção bem como a distinção de custos por unidade ou por lote produzido.

Dessa forma, o valor do custo obtido pela metodologia atual é ineficiente para identificação de níveis de rentabilidade por linhas, por lotes ou mesmo por unidade produzida, informações fundamentais para a gestão de qualidade da atividade empresarial em questão, bem como decisões mais complexas como alterações na formulação, modificações do processo de produção com o potencial incursão de tecnologia diferenciada da atual.

Nos próximos tópicos será apresentada a forma como os custos dos insumos na produção foram identificados, mensurados e alocados aos produtos com a aplicação dos conceitos do Custeio ABC, nos meses em estudo.

4.2. CUSTOS DIRETOS

A energia elétrica, a matéria-prima e as embalagens são os insumos categorizados como custos diretos na produção. A energia elétrica, de maneira própria neste caso, foi considerada como custo direto haja vista sua relevância na estrutura de custos da empresa bem como a leitura precisa de consumo por tipo de produto e a forma da contratação deste insumo com seu fornecedor. Considerou-se também, a medição de tempos e potenciais elétricos dos equipamentos, fruto do trabalho do setor de engenharia da empresa. Estes tempos e potenciais de regulação dos equipamentos são parte relevante do protocolo de produção dos lotes dos diversos tipos de produtos. Os custos das matérias-primas e das embalagens estão fora do escopo deste trabalho por serem considerados confidenciais pela empresa e não puderam ser divulgados. Os produtos serão identificados por números por uma questão de sigilo.

Conforme a Figura 02, os processos pelos quais cada tipo de produto passa. Esses processos são a base para a definição do montante físico (kWh) e de valor monetário de energia que produto consumirá. Os cálculos de cada batelada (momento da mixagem dos componentes dos produtos produzidos em lotes em acordo com a demanda) foram feitos para obtenção do custo de energia identificada a cada unidade produzida.

Para o cálculo de energia elétrica de cada produto ou batelada usaremos a **Erro! Fonte d e referência não encontrada.** de Halliday, Walker e Resnick (2023) refere-se ao cálculo de

energia em motor trifásico:

$$E(kWh) = t(h) * \frac{i(A) * U(V) * \cos(fi) * \sqrt{3}}{1000}$$

Onde: E(kWh) é a energia calculada; t(h) é o tempo; U(V) é a tensão da rede; I(A) é a corrente elétrica; Cos(fi) é o fator de carga do motor; Raiz de 3 é o fator aplicado devido ao sistema ser trifásico.

A tensão elétrica da empresa [U(V)] é de 220V e os fatores de carga [cos(fi)] serão arredondados para 1, seu valor máximo, pelo princípio contábil da prudência (Iudicibus, 2021), já que seus valores não serão conhecidos, pois as placas de identificação dos motores elétricos não permitem a identificação precisa de sua tenção elétrica. A corrente elétrica dos processo [i(A)] foi medida por um amperímetro. O cálculo de energia consumida em cada batelada nos dá informações de direcionamento do custo deste item para cada linha de produto.

Tabela 2 - Identificação de produtos

Produto	Processo	Linha de produto
1	Tanque com agitação	1
2	Tanque com agitação	1
3	Tanque com agitação + aquecimento	1
4	Tanque com agitação + aquecimento	1
5	Tanque com agitação + aquecimento	1
6	Tanque com agitação + aquecimento + envasadora	1
7	Misturador pequeno	2
8	Misturador pequeno	2
9	Misturador pequeno	2
10	Misturador pequeno	2
11	Misturador pequeno	2
12	Misturador grande	3
13	Misturador grande	3
14	Misturador médio + envasadora	4
15	Misturador médio	4
16	Misturador médio	4
17	Misturador tinta + envasadora	5
18	Misturador tinta + envasadora	5

Fonte: Elaborada pelos autores. 2022.

Na Tabela 3 pode-se ver o resultado do custo da energia alocado a cada produto por cada batelada. O custo unitário do kwh foi considerado no valor de R\$ 0,50/kWh, dado fornecido pela empresa distribuidora de Energia Elétrica local.

Tabela 3 - Custo calculado de energia de cada batelada por cada produto

Produto	Energia da batelada (kWh)	Custo calculado da batelada (R\$)
1	11,65	5,82
2	37,85	18,93
3	605,52	302,76
4	134,94	67,47
5	121,24	60,62
6	1.097,85	548,93
7	7,14	3,57
8	24,79	12,39
9	12,80	6,40
10	12,80	6,40
11	7,14	3,57
12	68,32	34,16
13	52,43	26,21
14	357,52	178,76
15	19,70	9,85
16	19,70	9,85
17	73,04	36,52
18	58,52	29,26

Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

Se considerados todos os lotes produzidos em cada mês e a quantidade de bateladas realizadas no mês, para identificação do custo real de energia elétrica em cada mês, veremos que os valores dos gastos contabilizados como energia elétrica para os meses de janeiro a março na produção (ver Tabela 1), são inconsistentes. Essa inconsistência sugere desvio nos valores dos cálculos de energia, ou um erro nos critérios de rateio da conta de energia. Vamos assumir os valores informados pela contabilidade como o real que deve ser tratado pelo sistema de custos. Faremos, então a consideração da porcentagem de consumo para direcionar os valores de custo para os produtos.

A Tabela 4 contém a proporção da Energia Elétrica gasta por produto no primeiro trimestre do ano de 2021:

Tabela 4 - Custo de energia por produto

Produto	Quantidade de Bateladas realizadas			Custo total calculado de energia do produto			Porcentagem de custo calculado de energia do produto		
	Jan	Fev	Mar	Jan	Fev	Mar	Jan	Fev	Mar
1	16	4	5	93,17	23,29	29,12	1%	0%	0%
2	1	1	4	18,93	18,93	75,70	0%	0%	1%
3	1	2	2	302,76	605,52	605,52	3%	7%	5%
4	3	1	4	202,41	67,47	269,88	2%	1%	2%
5	-	1	1	-	60,62	60,62	0%	1%	1%
6	5	3	8	2.744,63	1.646,78	4.391,42	29%	19%	38%
7	89	69	47	317,56	246,20	167,70	3%	3%	1%
8	3	-	7	37,18	-	86,75	0%	0%	1%
9	19	3	8	121,58	19,20	51,19	1%	0%	0%
10	7	-	-	44,79	-	-	0%	0%	0%
11	1	4	2	3,57	14,27	7,14	0%	0%	0%
12	38	23	18	1.298,04	785,65	614,86	13%	9%	5%
13	10	7	9	262,14	183,50	235,92	3%	2%	2%
14	17	19	13	3.038,89	3.396,41	2.323,86	32%	39%	20%
15	25	14	19	246,20	137,87	187,11	3%	2%	2%
16	-	-	10	-	-	98,48	0%	0%	1%
17	2	21	39	73,04	766,96	1.424,35	1%	9%	12%
18	28	26	28	819,24	760,72	819,24	9%	9%	7%
Total				9.624,13	8.733,39	11.448,86	100%	100%	100%

Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

Com essa proporção conseguimos calcular o valor que cada produto recebeu de custo de Energia Elétrica considerando a composição da quantidade de bateladas e o peso, em quilos, de cada batelada, disponível na Tabela 5:

Tabela 4 - Custo da Energia Elétrica por quilo de produto nos meses de janeiro, fevereiro e março de 2021.

Produto	Peso da batelada (kg)	Custo de energia por produto (R\$)			Custo de energia por quilo (R\$)		
		Jan	Fev	Mar	Jan	Fev	Mar
1	600	96,33	32,77	28,88	0,01	0,01	0,01
2	600	19,57	26,62	75,09	0,03	0,04	0,03
3	2.040	313,02	851,79	600,66	0,15	0,21	0,15
4	1.000	209,26	94,91	267,71	0,07	0,09	0,07
5	2.030	-	85,27	60,13	-	0,04	0,03
6	1.000	2.837,59	2.316,53	4.356,15	0,57	0,77	0,54
7	150	328,32	346,33	166,36	0,02	0,03	0,02
8	300	38,44	-	86,06	0,04	-	0,04
9	200	125,70	27,00	50,78	0,03	0,05	0,03
10	300	46,31	-	-	0,02	-	-
11	150	3,69	20,08	7,08	0,02	0,03	0,02
12	1.600	1.342,00	1.105,18	609,92	0,02	0,03	0,02
13	2.000	271,02	258,13	234,03	0,01	0,02	0,01
14	1.040	3.141,81	4.777,74	2.305,20	0,18	0,24	0,17
15	1.000	254,54	193,95	185,61	0,01	0,01	0,01
16	450	-	-	97,69	-	-	0,02
17	1.000	75,52	1.078,88	1.412,91	0,04	0,05	0,04
18	500	846,99	1.070,11	812,66	0,06	0,08	0,06
Total		9.950,07	12.285,30	11.356,93			

Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

Estes valores serão compostos aos custos indiretos de cada produto para a obtenção do custo final após aplicado a metodologia ABC nos demais insumos.

4.3. CUSTO INDIRETO ABC

De acordo com a metodologia proposta, apresentam-se as fases para o desenvolvimento do modelo de custos com os conceitos do Custeio ABC.

1ª Etapa – Definição da finalidade e das premissas do sistema:

O sistema tem como escopo o departamento de produção, com a finalidade de apresentar o custo dos produtos através dos conceitos do Custeio Baseado na Atividade - ABC.

2ª Etapa – Definição das atividades:

As atividades identificadas no processo estão relacionadas na Tabela 6, a seguir. São: cinco operações produtivas, cujo processo está desenhado na Figura 1; o abastecimento das linhas de produção é feito com auxílio de empilhadeira; controle de produção, que são as atividades do coordenador e líderes de produção; limpeza da fábrica, que é feita pela própria equipe de produção com consumo de produtos de limpeza; higiene de pessoal, que contempla

o banho após o expediente; descarte de resíduos gerados em cada setor; materiais auxiliares ao processo; equipamentos de proteção individual utilizados pela equipe na operação; paletização final dos produtos para serem enviados ao estoque.

Tabela 6 - Atividades da produção

Número	Atividade
1	Abastecimento de matéria prima
2	Operação da linha 1
3	Operação da linha 2
4	Operação da linha 3
5	Operação da linha 4
6	Operação da linha 5
7	Controle de produção (gestão da produção)
8	Limpeza de fábrica
9	Higienização de pessoal
10	Descarte de resíduo
11	Compra de material auxiliar
12	Utilização de equipamento de proteção individual
13	Paletização com stretch

Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

3ª Etapa – Definição de direcionadores de custo

Os direcionadores de custo foram definidos conforme a Tabela 7. São 3 os direcionadores: quantidade de bateladas totais, quantidade de bateladas de cada linha e quantidade de funcionário.

Tabela 5 - Direcionadores de custo

Atividade	Direcionadores de custo
Abastecimento de matéria prima	Quantidade de bateladas geral
Operação da linha 1	Quantidade de bateladas da linha 1
Operação da linha 2	Quantidade de bateladas da linha 2
Operação da linha 3	Quantidade de bateladas da linha 3
Operação da linha 4	Quantidade de bateladas da linha 4
Operação da linha 5	Quantidade de bateladas da linha 5
Controle de produção (gestão da produção)	Quantidade de bateladas geral
Limpeza de fábrica	Quantidade de bateladas geral
Higienização de pessoal	Quantidade de funcionários
Descarte de resíduo	Quantidade de bateladas geral
Compra de material auxiliar	Quantidade de bateladas geral
Utilização de equipamento de proteção individual	Quantidade de funcionários
Paletização com stretch	Quantidade de bateladas geral

Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

4ª Etapa – Definição dos objetos de custo

Os objetos de custo são os 18 tipos de produtos identificados com a série numérica de 1 a 18. Cada objeto de custo absorve distintos recursos já que passa por linhas de produção distintas e tem volume de produção diferente, mês a mês.

5ª Etapa – Custeamento de atividades

Nesta etapa identifica-se o rastreamento dos custos indiretos elencados na Tabela 1 para as atividades definidas. A Tabela 8 mostra como os custos são alocados nas atividades que os consomem.

Tabela 6 - Gastos relativos à atividades

Gasto	Atividades
Folha de pagamento total	Conforme Tabela 9
Gás de empilhadeira	Abastecimento de matéria prima
Stretch	Paletização com stretch
Manutenção de Empilhadeira	Abastecimento de matéria prima
EPIs	Utilização de equipamento de proteção individual
Link Internet	Controle de produção (gestão da produção)
Materiais de Copa	Controle de produção (gestão da produção)
Materiais de Escritório	Controle de produção (gestão da produção)
Materiais de informática	Controle de produção (gestão da produção)
Materiais de Limpeza	Limpeza de fábrica
Serviços de TI	Controle de produção (gestão da produção)
Sistemas	Controle de produção (gestão da produção)
Telefonia Fixa	Controle de produção (gestão da produção)
Energia elétrica	Rastreado para cada produto conforme item 4.1
Água	Higienização de pessoal
Descarte de resíduo	Descarte de resíduo
Material auxiliar	Compra de material auxiliar

Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

O rastreamento da folha de pagamento é feito de acordo com os valores de custos salariais somados aos encargos trabalhistas haja vista que cada funcionário trabalha com exclusividade para uma linha de produção. Desta forma, os valores dos salários são facilmente identificados a cada atividade em cada mês. Observa-se reajustes salariais para adequação ao mercado bem como a reposição de funcionários com salários menores na operação da Linha 3 no Mês de março.

Tabela 7 - Rastreamento de folha de pagamento

Atividade	Qtde. de colaboradores por linha de produção			Custo da folha de pagamento por atividade		
	Jan	Fev	Mar	Jan	Fev	Mar
Abast.matéria-prima	1	1	1	2.987,23	3.246,99	3.260,21
Operação da linha 1	2	2	2	5.568,20	6.052,39	6.042,19
Operação da linha 2	2	2	2	5.614,20	6.102,39	6.145,78
Operação da linha 3	4	4	3	11.058,45	12.020,05	9.154,28
Operação da linha 4	3	3	3	8.659,56	9.412,57	9.278,64
Operação da linha 5	3	3	2	8.648,00	9.400,00	6.199,84
Contr.gest.da prod.	3	3	3	14.502,82	15.832,52	15.723,45
Total	18	18	16	57.038,46	62.066,91	55.804,39

Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

Na Tabela 10, a seguir, pode-se ver as atividades e respectivos custos alocados conforme os dados das Tabelas 8 e 9.

Tabela 8 - Custeamento das atividades

Atividade	Jan	Fev	Mar
Abastecimento de matéria prima	8.484,75	5.637,32	5.669,61
Operação da linha 1	5.568,20	6.052,39	6.042,19
Operação da linha 2	5.614,20	6.102,39	6.145,78
Operação da linha 3	11.058,45	12.020,05	9.154,28
Operação da linha 4	8.659,56	9.412,57	9.278,64
Operação da linha 5	8.648,00	9.400,00	6.199,84
Controle de produção (gestão da produção)	15.791,22	16.618,93	16.761,53
Limpeza de fábrica	308,85	344,05	388,90
Higienização de pessoal	613,25	635,64	625,11
Descarte de resíduo	1.000,00	1.000,00	1.000,00
Compra de material auxiliar	-	-	2.450,00
Utilização de equipamento de proteção individual	2.700,00	2.400,00	1.800,00
Paletização com stretch	721,70	346,75	512,98

Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

6ª Etapa – Medição dos direcionadores de custo

A Tabela 11 evidencia a quantidade de bateladas por linha de produto e por produto.

Tabela 9 - Direcionador de número de bateladas

Linha de produto	Produto	Número de Bateladas no mês		
		Jan	Fev	Mar
1	1	16	4	5
1	2	1	1	4
1	3	1	2	2
1	4	3	1	4
1	5	-	1	1
1	6	5	3	8
2	7	89	69	47
2	8	3	-	7
2	9	19	3	8
2	10	7	-	-
2	11	1	4	2
3	12	38	23	18
3	13	10	7	9
4	14	17	19	13
4	15	25	14	19
4	16	-	-	10
5	17	2	21	39
5	18	28	26	28
Total		265	198	224

Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

7ª Etapa – Custeamento de objetos

As atividades de Higiene pessoal e uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) tem como direcionadores a quantidade de funcionários por linha. Estes terão os seus custos direcionados às linhas de produção conforme a Tabela 12. Esses dois gastos são multiplicados pelo número de funcionários de cada linha, mês a mês, e divididos pelo total de funcionários no mês:

Tabela 12 – Alocação dos custos higiene e EPI para as linhas de produção

Linha de Produto	Número de funcionários			Custo mensal de higiene pessoal e EPI		
	Jan	Fev	Mar	Jan	Fev	Mar
1	2	2	2	473,32	433,66	404,19
2	2	2	2	473,32	433,66	404,19
3	4	4	3	946,64	867,33	606,28
4	3	3	3	709,98	650,49	606,28
5	3	3	2	709,98	650,49	404,19
TOTAL	14	14	12	3.313,25	3.035,64	2.425,11

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

Agora, todos os custos das atividades foram identificados por batelada geral ou por batelada por linha de produção. Quando o direcionador é a batelada geral deve-se multiplicar o

gasto mensal pelo número de bateladas do produto naquele mês e dividir pelo número de bateladas geral no mês, indicando gasto proporcional ao número de bateladas no mês. Quando o direcionador é por batelada por linha, deve-se multiplicar o gasto pelo número de bateladas feitas do produto e dividir pelo número de bateladas totais daquela linha de produto, ponderando apenas dentro da linha do produto.

Através do cruzamento dos conteúdos das Tabelas 10, 11 e 12 obtém-se a composição dos custos dos produtos, conforme a Tabela 13, a seguir:

Tabela 13 - Custos indiretos alocados aos produtos

Produto	Jan	Fev	Mar
1	5.306,18	2.645,80	1.940,83
2	331,64	661,45	1.552,66
3	331,64	1.322,90	776,33
4	994,91	661,45	1.552,66
5	-	661,45	388,17
6	1.658,18	1.984,35	3.105,33
7	13.387,87	14.279,23	10.429,78
8	451,28	-	1.553,37
9	2.858,09	620,84	1.775,28
10	1.052,98	-	-
11	150,43	827,78	443,82
12	13.276,29	12.662,05	8.659,25
13	3.493,76	3.853,67	4.329,62
14	5.480,02	8.091,83	4.613,99
15	8.058,86	5.962,40	6.743,52
16	-	-	3.549,22
17	822,41	7.030,48	8.507,25
18	11.513,67	8.704,41	6.107,77
TOTAL	69.168,18	69.970,09	66.028,86

Fonte: Elaborada pelos autores,2022.

O custo total apresentado na Tabela 13 é dividido pelo o peso de cada batelada, conforme indicado na Tabela 5 e, ao final, soma-se o valor de custo direto de energia, encontrado na mesma Tabela. O resultado é o custo final por quilo de produto, mostrado na Tabela 14.

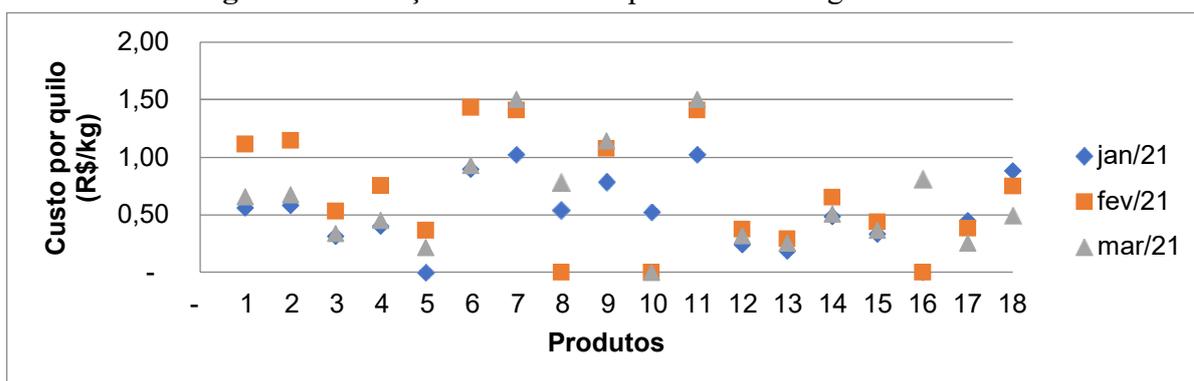
Tabela 14 - Custo por quilo dos produtos

Produto	Custo por quilo de cada produto		
	Jan/21	Fev/21	Mar/21
1	0,56	1,12	0,66
2	0,59	1,15	0,68
3	0,32	0,53	0,34
4	0,40	0,76	0,46
5	-	0,37	0,22
6	0,90	1,43	0,93
7	1,03	1,41	1,50
8	0,54	-	0,78
9	0,79	1,08	1,14
10	0,52	-	-
11	1,03	1,41	1,50
12	0,24	0,37	0,32
13	0,19	0,29	0,25
14	0,49	0,65	0,51
15	0,33	0,44	0,36
16	-	-	0,81
17	0,45	0,39	0,25
18	0,88	0,75	0,49
Custo pelo método atual	0,37	0,46	0,35

Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

Conforme mostrado na Tabela 14, o menor valor de custo por quilo é R\$ 0,24 e o maior é R\$ 1,50, resultando em um valor 6,25 vezes do maior em relação ao menor custo identificado.

Figura 2 - Variação de custo dos produtos ao longo do trimestre



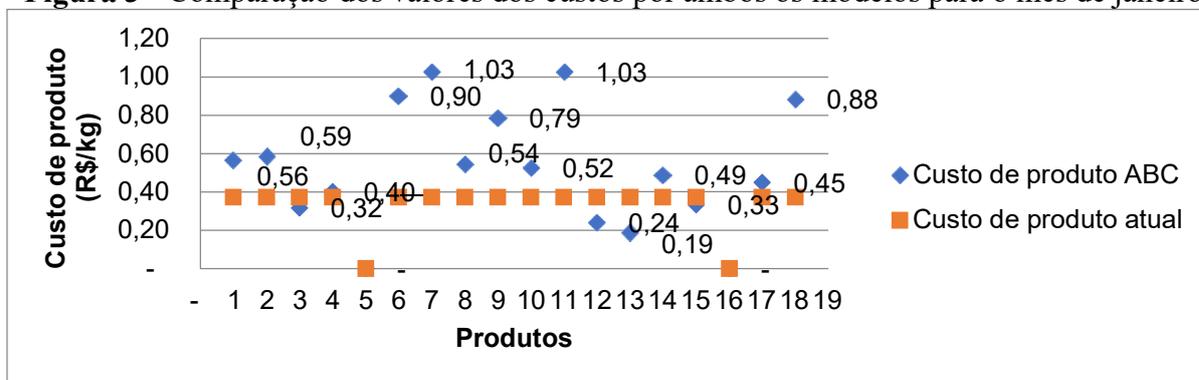
Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

Fatores como gastos maiores em um determinado mês; maior número de bateladas de um produto; maior número de funcionários são determinantes para que o sistema ABC apresente resultados distintos com maior sensibilidade para identificar as variações resultantes das condições da produção e/ou das decisões dos gestores.

Pode-se ver na Figura 2 que um mesmo produto tem custos distinto em cada um dos três meses estudados, como os produtos 1 e 2 que custaram o dobro em fevereiro em relação a janeiro. A explicação é a quantidade de bateladas menor em fevereiro, o que direciona menores valores de custos indiretos para os produtos nestes meses. Assim, a análise de custos pode ser implementada no sentido de fomentar melhor e mais econômico planejamento da produção de forma a utilizar a estrutura de produção com eficiência e eficácia.

Pode-se verificar ainda que para o mesmo mês, alguns produtos tem custo muito distinto, como é caso dos valores de custo dos produtos 13 (0,25/kg) e 11 (1,50/kg) no mês de março, cujo valor do maior é 6 vezes superior ao menor custo.

Figura 3 - Comparação dos valores dos custos por ambos os modelos para o mês de janeiro



Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

Na Figura 3, apresentada, faz-se a comparação dos valores dos custos do mês de janeiro obtidos pelo modelo atual e pelo proposto, o Custeio ABC. Pode-se notar o caso do produto 13 cujo custo obtido pelo ABC é quase metade em relação ao atual e os produtos 7 e 11 que custam quase três vezes mais em relação ao modelo de custos atual.

Este caso objetiva as alegações da literatura de que o Sistema de Custeio Baseado na Atividade tem maior sensibilidade para alocação dos custos aos objetos de custeio se comparados ao Custeio Baseado no Volume, praticado pela empresa, ou mesmo o Custeio por Absorção ou o Custeio Pleno, suas variações (Martins, 2018).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia de identificação dos custos atualmente usada pela empresa difere da proposta pelo método ABC. Para um custo mais próximo aos procedimentos que os gestores estão aptos a identificar como viáveis para a obtenção dos produtos o custeio ABC representa avanço na gestão de custos com condições de gerenciamento de metas, planos e resultados

econômicos e operacionais bem melhor estruturados, com foco em como cada atividade consome recursos e gera produtos.

Os valores de custo por quilo de produto mostram quais produtos custam mais e os que custam menos. Isso pode ser útil para o início de um projeto de redução de custo; o início de uma investigação para otimização de uso de linha de produto; início de processo de revisão de preço de produto; decisão de investimento em tecnologia de produção com uso intensivo de equipamentos automatizados para otimizar o custo da Mão de Obra da produção.

A implementação do modelo custos de forma disseminada a todos os gestores, característica do tipo de estudo realizado e apresentado neste artigo, deve ser realizada em um futuro próximo, haja vista a efetividade do resultado deste trabalho. Acreditamos que esta implementação possibilitará responder a questões relacionadas à fase seguinte da gestão de custos em empresa do setor químico. Aspectos relacionados ao comportamento das pessoas no uso da informação de custos com maior precisão e acurácia poderão ser observados de forma sistematizada e relatadas em trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS

Amal, M., Blumenschein, M., & de Vasconcelos, S. L. (2021). Reflexões sobre empresas multinacionais e a pandemia de covid-19. *Revista Eletrônica de Negócios internacionais*, 1 - 11.

Brandão, C. R. (2018). *Repensando a pesquisa participante*. 3 ed. São Paulo: Brasiliense.

Frezatti, F. (2022). Could the existence of management accounting mechanisms hinder instead of improve management? *Revista Universo Contábil*, 17(3), 175-195. doi:10.4270/ruc.2021319.

Halliday, D., Walker, J., & Resnick, R. (2023). *Fundamentos da física (Vol. 3 eletromagnetismo)*. Rio de Janeiro: LTC.

Iudícibus, S. (2021). *Teoria da contabilidade*. 12 ed. São Paulo: Atlas.

Johnson, H. T., & Kaplan, R. S. (1999). *Relevance Lost: the rise and fall of management accounting*. Massachusetts: Harvard Business School Press, 1999

Martins, E. (2018). *Contabilidade de custos*. Ed. Atlas: São Paulo.

Moreira, L. V. M. & Frezatti, F. (2019). O papel do sistema de controle gerencial na transição entre estágios do ciclo de vida organizacional em uma empresa familiar. *Revista Universo Contábil*, 15(1), 65-84. Doi: 10.4270/ruc.2019104.

Oliveira, Ádria T. A., Borba Neto, G. N., & Aleixo, D. de O. (2019). *Metódos de custeio: os*

perfis dos artigos publicados nos congressos CUSTO, ANPCONT e USP. *REVISTA ENIAC PESQUISA*, 8(2), 298–318. <https://doi.org/10.22567/rep.v8i2.552>

Rengel, R., & Schnorrenberger, D. (2021). Influência do alinhamento de preferências dos operadores no uso das informações gerenciais. *Revista Contabilidade & Finanças*, 33(88), 81-95. <https://doi.org/10.1590/1808-057x202112900>

Soares de Souza, D., Cruz, J. E., Carvalho, J. P., & de Souza Silva, A. Y. (2023). Dificuldades na implementação do Custeio ABC nas empresas. *Revista Científica Acertte*. <https://doi.org/10.47820/acertte.v3i4.129>

Struckas Filho, C. S.; Borinelli, M. L. & Rocha, W. (2023). Uso de informações de custos em empresas brasileiras de hotelaria: uma visão sob a perspectiva dos tomadores de decisão. *International Journal of Scientific Management and Tourism*. Curitiba, Vol. 9 No. 1, pag. 441-66. <https://doi.org/10.55905/ijsmtv9n1-021>.

Wecker, A. C., Froehlich, C., & Gonçalves, M. A. (2020). Capacidades dinâmicas e estratégias para enfrentamento da crise diante da pandemia da covid-19. *RGO – Revista Gestão Organizacional*, 10-32.