

doi:10.12662/2359-618xregea.v6i1/2.p177-195.2017

## ARTIGOS

### A PLATAFORMA METODOLÓGICA DO CUSTEIO BASEADO EM ATIVIDADE E TEMPO (TDABC) NO ÂMBITO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE RECICLAGEM DE PLÁSTICOS

#### RESUMO

Há uma falsa ideia de que os modelos de gestão disponíveis são incompatíveis com estruturas empresariais de frágeis sustentação administrativa. Não obstante, qualquer que seja o ângulo de visão de funcionamento de uma empresa, ela é constituída de um conjunto de atividades, as quais são regidas por gastos. Sob esse raciocínio, a teoria disponibiliza meios de explicitar tais atividades e identificar os recursos e os gastos decorrentes. A plataforma metodológica do custeio baseado em atividades e tempo (TD-ABC) é um dos métodos mais requintados. Sob essa perspectiva, decidiu-se contrastar o modelo delineando a pergunta condutora da investigação: quão preciso é a medição dos gastos do processo de reciclagem de plástico de uma unidade empresarial. Portanto, o objetivo descortinado foi aferir a precisão da lógica do método TD-ABC na apuração dos gastos decorrente do processo de reciclagem de plástico pós-consumo. O método do *case research* foi o adequado, e a coleta, baseada em entrevistas semiestruturadas e observação seletiva. A configuração do modelo se mostrou simples e de fácil entendimento, sendo possível proporcionar *insights* quanto às oportunidades para melhorias operacionais.

**Palavras-chave:** Modelagem TDABC. Reciclagem. Setor de plástico.

#### 1 INTRODUÇÃO

Uma das maiores inquietações no percurso das discussões de cunho acadêmico e de leituras de textos de modelos de gestão de custos é como torná-los práticos, como realmente proporcionar a um gestor uma ferramenta que facilite as difíceis decisões no cotidiano, que contribuição poderia propor-se para um dono de uma empresa prestadora de serviços de reciclagem de plásticos, para aferir os custos de seu processo produtivo alojado em um galpão limpo, mas de uma aparência totalmente diferente daquela imagem de empresas robotizadas, de pouca mão de obra, mas portando uma vestimenta padronizada impecável. É um tanto destoante

**Francisco Isidro Pereira**  
**fisidro30@hotmail.com**  
(1997). Doutor em Agronegócio pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS). Professor Associado da Universidade Federal do Ceará (UFC).

de uma realidade cuja vestimenta é constituída de bermuda, chinelo de dedo, instrumentos de segurança mínima.

Embora sempre cientes, mas reforçadas por Pacassa e Schultz (2012), principalmente as empresas de pequeno porte, comumente não dispõem de sistemas de custeio que propiciem informações sobre os custos da produção (PAIVA; BACARIN; BUENO, 2010). Isso, muitas vezes, leva a tomadas de decisões sem o adequado conhecimento dos custos de produção e de operação da empresa, tampouco do resultado de suas atividades. Essa realidade dificulta a identificação de possíveis ineficiências que podem comprometer a continuidade da empresa, mesmo que a longo prazo.

Os motivos para a não utilização de sistemas de custos que (ao menos) auxiliem na determinação dos custos e na verificação do resultado ainda carecem de uma exploração empírica (PACASSA; SCHULTZ, 2012). No entanto, parece unanimidade que a própria decisão de não utilizar, o desconhecimento sobre os sistemas e os custos de implementação e manutenção destes, assim como a complexidade de operacionalização (FACHINI; SPESSATTO; SCARPIN, 2008), justificam a inexistência de um modelo de gestão de custos. Acontece que tal raciocínio conduz a uma situação de reação em contraste a uma ação proativa. O que não é pertinente a uma empresa de porte pequeno cujo universo domina o segmento das empresas prestadoras de serviços reciclagem de plásticos situadas na Região Metropolitana de Fortaleza, no Nordeste brasileiro. Esse aspecto constituiu a base epistemológica deste estudo com a possibilidade de provocar uma ruptura na forma de gestão de custos no segmento empírico estudado, implementando um modelo que é uma variante simplificada do Custeio ABC, formatando justamente reduzir o tempo e os custos de implementação dos sistemas que utilizam esse método, e proporcionar níveis menores de complexidade sem perder as vantagens do ABC, se comparado com o custeio por absorção (FACHINI; SPESSATTO; SCARPIN, 2008). Tais afirmativas, no entanto, não encontram ressonância em Barrett (2005), já

que o teor delas são plácido de discussões poucas consensuais. Soma-se a isso a rejeição de Adkins (2007), quanto ao mérito do TD-ABC, sob o qual aponta cinco mitos, quais sejam: 1 - foco metodológico novo e revolucionário; 2 - é uma panaceia para estimar custos; 3 - maior facilidade para desenvolver e manter; 4 - conduz rapidez e melhor tomada de decisões e 5 - somente alguns fornecedores podem operar o método.

Sob essa perspectiva, decidiu-se contrastar o modelo TD-ABC em um ambiente cuja organização fosse dotada de condições carentes de tecnologia administrativa e investigar: quão preciso é a medição dos gastos do processo de reciclagem de plástico de uma unidade empresarial. Dessa forma, o objetivo descortinado foi aferir a precisão da lógica do método TD-ABC na apuração dos gastos decorrente do processo de reciclagem de plástico pós-consumo. Assim, o campo empírico ficou delimitado em ambiente empresarial de processamento de reciclagem de plástico e não supraciclagem de plástico. O estudo em tela justifica-se, portanto, haja vista as poucas informações disponíveis a respeito dos benefícios e das estratégias na implementação do TD-ABC no segmento. Em adição, é possível proporcionar *insights* quanto às oportunidades para melhorias operacionais. A originalidade do estudo recai exatamente em examinar a adequação da técnica e sua lógica matemática em empresas do setor em apreço, haja vista que a literatura tem focado essencialmente em negócios de prestação de serviços conforme Barros e Ferreira (2017), sem considerar, no entanto, as empresas vulneráveis à tecnologia administrativa no que concerne a seu acesso, porte monetário diminuto, baixa qualificação do quadro humano e estrutura anacrônica em que imperam as ações reativas em relação às proativas. Na verdade, pouco se tem debruçado em testar/experimentar instrumentos de gestão de fluxos financeiros em empresas cujo núcleo do negócio é ofertar serviços de reciclagem, sem considerar, ainda, a contribuição que proporcionará à literatura dada a escassez de estudos sobre TD-ABC conforme atesta Abbas et al. (2016).

Com essa introdução, o estudo está organizado em cinco seções. A segunda seção arrola os tracejados teóricos que dão sustentação o modelo TD-ABC. Na sequência, apresenta-se a trilha metodológica adotada para a seguir apresentarem-se os resultados e as discussões do campo empírico. Na última seção, delineiam-se as reflexões finais, sublinhando as limitações e pavimentando uma agenda de pesquisa futura.

## 2 O FRAMEWORK DO TDABC

A despeito das polêmicas em torno do teor dos protocolos metodológicos para aferir e gerir gastos com base em atividades, a lógica do TD-ABC foi edificada para superar os limites da técnica do Activity-Based Costing (ABC) (RAUCCI, 2015; DEJNEGA, 2011).

Remetendo a Catânio, Pizzo e Moraes (2015) e Kont (2015), a inovação do modelo prima em alocar os custos dos recursos diretamente aos objetos de custos e ser estimado e implementado rapidamente tão somente por meio das estimativas de tempo, requerendo apenas dois parâmetros: (i) o custo por unidade de tempo e (ii) o número de unidades de tempo consumidas por atividades relacionadas aos objetos de custo. Ambos os parâmetros são facilmente identificáveis. O primeiro parâmetro é calculado mediante a seguinte fórmula:

$$\text{Taxa do custo da capacidade} = \frac{\text{Custo da capacidade fornecida}}{\text{Capacidade prática dos recursos fornecidos}} \quad (1)$$

Os custo da capacidade são os recursos utilizados para realizar as atividades (BARROS; SIMÕES, 2014; REDDY; VENTER; OLIVER, 2012). Tipicamente, nesse parâmetro, encontram-se os custos salariais dos trabalhadores que desempenham essa atividade, os custos de equipamentos e tecnologias utilizadas, o custo do espaço utilizado e outros gastos incorridos (BARROS; SIMÕES, 2014; REDDY; VENTER; OLIVER, 2012; KAPLAN; ANDERSON, 2007a, 2007b; STOUT; PROPRI, 2011).

Já o denominador da fração é uma esti-

mativa do tempo que os trabalhadores efetivamente despendem nas suas atividades laborais com os recursos disponíveis em um determinado centro de custos (BARROS; SIMÕES, 2014; KEE, 2012; TANIS; OZYPICI, 2012; STOUT; PROPRI, 2011). Não se trata, por consequência, da quantidade teórica de tempo disponível para dada atividade, mas sim da quantidade de tempo estritamente dedicada a realizá-la (BARROS; SIMÕES, 2014; REDDY; VENTER; OLIVER, 2012; DALCI; TANIS; KOSAN, 2010). É também possível considerar-se a quantidade de horas disponíveis para efetivo trabalho, em termos de maquinaria ou equipamento técnico (KAPLAN; ANDERSON, 2007b).

Para se alcançar essas quantidades, Kaplan e Anderson (2004) sugerem o uso de uma percentagem da capacidade teórica. Segundo os mesmos autores, a regra de ouro é considerar uma percentagem de 80% a 85% da totalidade da capacidade teórica (KAPLAN; ANDERSON, 2004; MCGOWAN, 2009; REDDY; VENTER; OLIVER, 2012). Mais concretamente, os gestores devem atribuir uma percentagem de 80% para pessoas, dando, assim, 20% de seus tempos para pausas, chegadas e partidas, comunicações e formações (KAPLAN; ANDERSON, 2004, 2007a). No entanto, quando se consideram máquinas, apenas 15% para paradas

e manutenção é suficiente (KAPLAN; ANDERSON, 2004). Outra alternativa para a determinação da capacidade prática é a revisão dos níveis passados de atividade e a identificação, porventura, do mês com mais trabalho (MORTAJI; BAGHERPOUR; MAZDEH, 2013; KAPLAN; ANDERSON, 2004).

No que concerne ao segundo parâmetro, a ideia geral é a determinação do tempo que demora a efetuar uma unidade de cada tipo de atividade (TANIS; OZYPICI, 2012). Estes períodos de tempo são assim determinados por observação direta, questionando diretamente os

funcionários e as equipes de gestão, ou analisando os dados históricos de que a organização dispõe (BARROS; SIMÕES, 2014; REDDY; VENTER; OLIVER, 2012; KAPLAN; ANDERSON, 2004, 2007a, 2007b). Nesse campo, tracejam Kaplan e Anderson (2004, 2007a) que importa ressaltar que, quando se interrogam funcionários ou as equipes de gestão, a questão não deve pender para a porcentagem de tempo que certa atividade toma, mas sim quanto tempo demora a completar uma unidade de uma certa atividade. Entretanto, repare-se que esse sistema não requer que todos os tempos sejam reduzidos a uma média. O próprio modelo permite, em essência, que as estimativas de tempo variem consoante as especificações das atividades.

Em ambos os parâmetros, a precisão não é um fator crítico, pois o TDABC requer rigor, mas não um elevado grau de precisão. Apenas será necessária uma aproximação com algum rigor da realidade (KAPLAN; ANDERSON, 2004, 2007a; REDDY; VENTER; OLIVER, 2012). Por exemplo, se a estimativa da capacidade prática estiver grosseiramente errada, o processo de execução do sistema irá revelar esses erros com o passar do tempo (KAPLAN; ANDERSON, 2004).

Ao resgatar Kaplan e Anderson (2004), Dalci, Tanis e Kosan (2010), Kee (2012), ainda sob influência de Siguenza-Guzman et al. (2013), Barros e Simões (2014), pontua-se que, após a obtenção desses parâmetros e com recurso à sua multiplicação, é possível afetar os custos aos produtos e/ou serviços aos clientes. O produto dos parâmetros calculados é, assim, o que se chama de *cost-driver rates*. No entanto, as transações, em geral, podem ser bastante diferenciadas e, como tal, é proposta a estimativa das equações de tempo.

Conforme Namazi (2016) e Barros e Simões (2014), o modelo TDABC não exige que se simplifiquem as transações, pois é capaz de acomodar a complexidade das operações do dia a dia, utilizando para esse fim as chamadas equações de tempo (KAPLAN; ANDERSON, 2004). Na rotina diária, as características inerentes a cada transação específica de uma ati-

vidade fazem o tempo do seu processamento variar, e isso, claro, leva ao fato de que simples estimativas médias de tempo se tornem inadequadas (KAPLAN; ANDERSON, 2007a). Essas equações vêm permitir que o modelo reflita como é que as características das atividades fazem variar os tempos despendidos (KAPLAN; ANDERSON, 2004), incluído, para isso, múltiplos direcionadores de tempo, caso a atividade assim o obrigue (DALCI; TANIS; KOSAN, 2010). A ideia geral aqui presente é a de que, embora as transações possam facilmente complicar-se, os gestores conseguem usualmente identificar, quer os que as tornam simples, quer o que as tornam mais complicadas (KAPLAN; ANDERSON, 2004, 2007a, 2007b).

Observam Barros e Simões (2014) que as equações do TDABC marcam uma importante alteração em relação ao sistema do qual deriva (BALAKRISHNAN; LABRO; SIVAMARMAKRISHMAN, 2012a). No ABC, cada variação é tratada como uma atividade diferente, enquanto, no TDABC, uma simples equação é capaz de refletir as diversas variações (BALAKRISHNAN; LABRO; SIVAMARMAKRISHMAN 2012a; REDDY; VENTER; OLIVER, 2012). A implicação disso é que o tamanho do novo modelo apenas aumenta linearmente com a complexidade ao passo que, no ABC, aumenta exponencialmente (KAPLAN; ANDERSON, 2007a; REDDY; VENTER; OLIVER, 2012). Balakrishnan, Labro e Sivamarmakrishman (2012a) salientam, ainda, que o conceito das equações de tempo representa um afastamento fundamental do processo de alocação em duas fases que o ABC preconizava. O uso das equações de tempo acaba mesmo por livrar o modelo de agrupar os recursos em *cost pools*, ou seja, torna desnecessário saber-se de antemão que recurso vai para cada atividade e que porcentagem dessa atividade deve ser alocada a cada objeto de custeio (BALAKRISHNAN; LABRO; SIVAMARMAKRISHMAN, 2012a; REDDY; VENTER; OLIVER, 2012). Porém, o método TDABC continua a considerar os objetos de custeio como consumidores de atividades (BALAKRISHNAN; LABRO;

SIVAMARMAKRISHMAN, 2012a), as quais são refletidas nas diferentes equações de tempo (EVERAERT; BRUGGEMAN, 2007. Estas, de acordo com Kaplan e Anderson (2007a, 2007b), não são mais do que a soma algébrica dos tempos individualizados das atividades identificadas no interior da organização.

de simplificar o processo de estimação ao mesmo tempo em que originam um sistema de custeio bem mais preciso, captando uma atividade e qualquer variação em uma simples equação matemática (KAPLAN; ANDERSON, 2004; 2007a, 2007b; REDDY; VENTER; OLIVER, 2012). O mais importante é que elas facilitam a

Matematicamente, pode ser expressa da seguinte forma:

$$\text{Tempo de processo} = (\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \dots + \beta_i x_i) \quad (2)$$

**Onde  $\beta_0$ : = é o tempo mínimo requerido ou *standard* para desempenhar uma atividade**

**$\beta_i$ : = é o tempo estimado para a atividade incremental  $i$**

**$X_i$ : = é a quantidade da atividade incremental  $i$**

Sob o olhar reflexivo de Barros e Simões (2014), estimar uma equação de tempo não é mais do que descrever a atividade básica e todas as variações em torno dela, identificando os direcionadores dessas variações e os tempos estimados para essas atividades básicas e para cada variante (KAPLAN; ANDERSON, 2007a). No fundo, o que estas equações de tempo fazem é conceber para cada objeto de custeio, como os produtos ou clientes, uma “conta de atividades” que especifica os diversos tipos de atividades necessários à sua consecução (BALAKRISHNAN; LABRO; SIVAMARMAKRISHMAN, 2012a).

Já as variáveis ( $x_i$ ), na percepção de Everaert e Bruggeman (2007), Barros e Simões, (2014) e corroborado por Namazi (2016), devem configurar um *mix* entre variáveis contínuas, discretas e indicativas. Uma variável contínua é a quantidade em gramas de um produto, uma variável discreta é o número de linhas da encomenda do cliente e, por fim, uma variável indicativa é a assunção do valor da unidade de um dado termo caso se verifique determinada condição. Esta última tipologia de variáveis serve, essencialmente, como garantia de que não é adicionado mais tempo ao processo, a não ser que dada característica se verifique (EVERAERT; BRUGGEMAN, 2007).

As equações de tempo se constituem no núcleo da configuração do TD-ABC (BOINA et al. 2015; CATÂNIO; PIZZO; MORAES 2015; DEJNEGA, 2011). Elas perfilam a capacidade

atualização do modelo dada a ausência de grandes diretórios de atividades (REDDY; VENTER; OLIVER, 2012; STOUT; PROPRI, 2011; LAMBINO, 2007). Os gestores podem facilmente atualizar o sistema de custeio para que este passe a refletir as alterações às transações que resultam do decorrer do tempo e das próprias melhorias internas (KAPLAN; ANDERSON, 2004, 2007a, 2007b). Essa flexibilidade surge como consequência do uso de equações de tempo que desvinculam as diferentes etapas de estimação do sistema e apreciam quantidades separadamente de preços (BALAKRISHNAN; LABRO; SIVAMARMAKRISHMAN, 2012b). Com esse modelo, os gestores podem acrescentar novas atividades sem necessitar de entrevistar suas equipes de colaboradores, basta apenas que se estimem o tempo requerido pela nova atividade (KAPLAN; ANDERSON, 2004, 2007a, 2007b). Além disso, como lembram Barros e Simões (2014), os gestores podem, com relativa facilidade, atualizar as *cost driver rates*. Aqui dois fatores podem originar essa necessidade de alteração. Primeiramente, modificações aos preços dos recursos fornecidos que afetam o custo por unidade de tempo da capacidade de uma dada atividade (KAPLAN; ANDERSON, 2004, 2007a, 2007b). Já o segundo fator diz respeito a ganhos ou perdas de eficiência no tratamento das atividades (KAPLAN; ANDERSON, 2004, 2007a, 2007b; BALAKRISHNAN; LABRO;

SIVAMARMAKRISHMAN, 2012b). Exemplificando esta última alteração, temos que uma dada transação que outrora demorava trinta minutos pode, por um ganho de eficiência, passar a demorar apenas vinte minutos. Nesse caso, basta ir à parcela da equação e fazer essa alteração. Como bem se entende, a abordagem TD-ABC é simples de modificar e não requer que se recalcule e reveja todo o modelo quando são feitas alterações (REDDY; VENTER; OLIVER, 2012). A Figura 1 ilustra as premissas teóricas básicas da configuração modelar do TD-ABC.

construção do modelo, uso do Microsoft Excel, fácil implementação, capacidade de calcular a capacidade prática, disponível e ociosa; c) limitações quanto ao elevado grau de subjetividade, dificuldade em estimar equações de tempo em atividades não estruturadas, necessidade de recorrer à estimativas de tempo médios e dificuldade de estimar os tempos de realização de uma atividade; d) disponibilização de informações gerenciais relevantes; e) importância de um sistema de informações e f) maior parte das vantagens elencadas do sistema são realmente observadas no cotidiano.

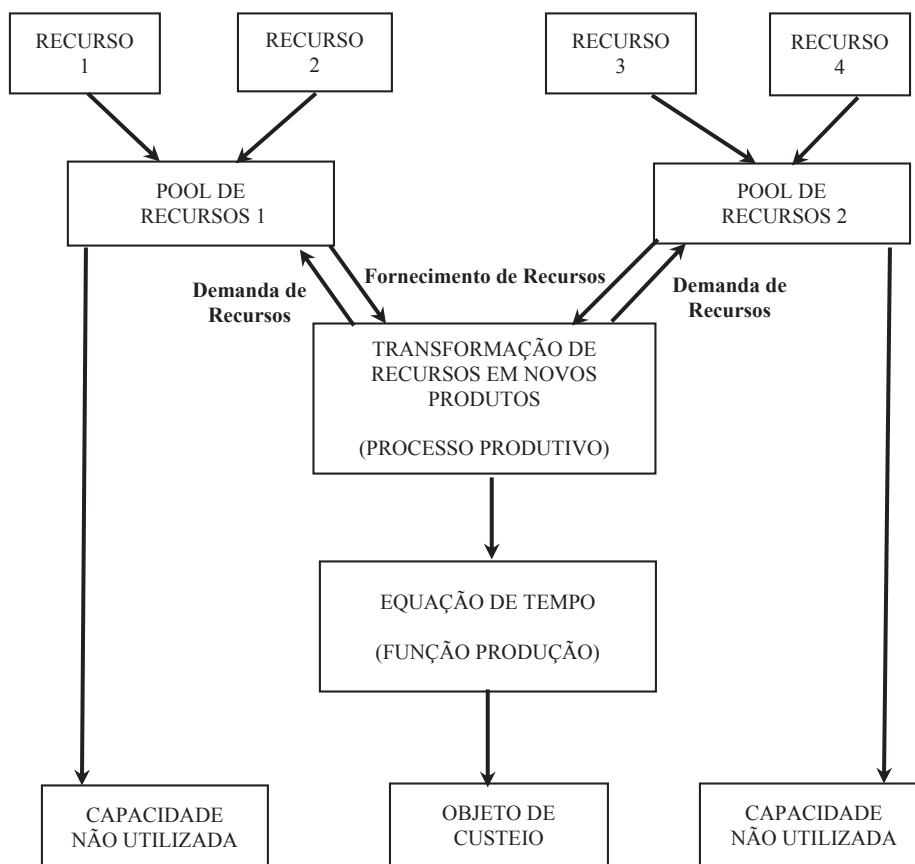


Figura 1 – Modelo conceitual TD-ABC  
Fonte: Cheporov e Cheporova (2014, p. 175).

Finalmente, Pacassa e Schultz (2012) apresentam as principais características, vantagens e desvantagens atribuídas ao TDABC nos estudos brasileiros, salientando a) superioridade do TDABC em relação ao ABC tradicional, b) vantagens como prazo reduzido de

De acordo com Catânio, Pizzo e Moraes (2015), apesar do baixo volume de trabalhos, constata-se que há um aumento das pesquisas sobre TDABC, visto que, no período de 2012 a julho de 2015, o número de publicações dobrou em relação ao período de 2012 a julho de

2015. A primeira pesquisa emergiu em 2006. Em 2007, o estudo encontrado refere-se a uma publicação de periódico possivelmente relacionada a uma melhoria da pesquisa do ano anterior, portanto, só em 2008, surgiram novas pesquisas sobre o tema. A primeira dissertação de mestrado a abordar o TDABC data de 2008, enquanto a única tese de doutorado defendida é de 2012. A produção nacional ainda conta com poucas publicações em periódicos (17 trabalhos), sendo considerada descentralizada em relação ao TDABC. Verificou-se uma centralização das dissertações na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Ademais, as publicações em congressos têm impulsionado o aumento das publicações no Brasil, principalmente no Congresso Brasileiro de Custos. Sob esse prisma, deduzem os autores que a exploração da temática está em uma fase seminal.

Não obstante, os indícios sinalizam forte concentração dos estudos em companhias cujo *core business* se refere à prestação de serviços, embora Rodrigues e Pinho (2017) divirjam dessa posição. Wernke et al. (2016) replicaram o método TD-ABC em um laboratório de próteses dentárias. Wernke e Junges (2017) compararam os métodos TD-ABC e o de absorção quanto ao impacto no custo unitário dos produtos relacionados com o valor monetário de ociosidade fabril, calcando-se em uma pequena lavanderia. Frank et al. (2017) frisam a popularidade do TD-ABC na indústria da saúde e registram pouca informação relacionada a benefícios e estratégias de implementação do método no âmbito do segmento da oncologia de radiação, no qual se detém seu estudo. Na mesma linha, Soliman et al. (2016) se apropriaram de uma clínica de oncologia para estudar a realocação de pessoal e mensurar o impacto na redução de gastos e consequentemente melhorar o grau de atendimento de pacientes. Anzai et al. (2017) recorreram à lógica do TD-ABC para avaliar os custos de realização de uma tomografia computadorizada de abdome e pelve em um departamento de radiologia acadêmica para vislumbrar oportunidades de melhorias na oferta do respectivo serviço de saúde. Diferente

desses estudos, o objeto deste documento circunscreve em uma fronteira de negócio cujo serviço disponível requer um reprocessamento dotado de fases e suprimentos de matérias-primas. Um tipo de negócio que apresenta uma interface com o ambiente de manufatura e configuração de serviços.

### 3 ESTRATÉGIA METODOLÓGICA ADOTADA

De acordo com a ABIPLAST (2015), o total de empresas de reciclagem no Brasil resulta em 1.084, das quais 80% são caracterizadas como micro e pequenas, com menos de 50 empregados e enquadradas no Simples Nacional. É importante evidenciar que 11% empregam acima de 50 funcionários e apenas 1% das empresas dessa atividade econômica, em particular, tem mais de 100 funcionários. Seguindo esse raciocínio, a empresa selecionada para estudo se perfila na categoria de pequena empresa dado o quantitativo de funcionários. Diferencia-se da microempresa por esta abarcar menos de 20 funcionários consoante (ABIPLAST, 2014).

Por causa de informações desencontradas quanto ao número de empresas recicladoras de material plástico na Região Metropolitana de Fortaleza, recorreu-se ao *Google Map* e foram identificadas as unidades recicladoras. Dentre estas, foi selecionada, com base em uma amostra intencional não probabilística, uma empresa que despontou três razões: a) facilidade de acesso aos dados da investigação; b) estrutura produtiva constituída de reduzidas etapas e um portfólio de produtos reduzidos, facilitando o recolhimento de dados bem como os procedimentos de cálculos envolvidos na pavimentação metodológica do TDABC e c) uma realidade de forte carência administrativa. A janela temporal de inserção no cenário de pesquisa abarcou 16 meses (março de 2016 a julho de 2017) com frequência semanal e incorporando a “camaradagem” que predominava no referido espaço empírico. As abordagens aconteceram em dias e horários previamente agendados.

Trata-se de um estudo quantitativo com

um caráter descritivo. Segundo Cervo, Ber-  
vian e Silva (2007), a investigação descritiva,  
acontece quando se registram, se analisam e se  
correlacionam fatos ou fenômenos, sem ma-  
nipulá-los. Caracteriza-se como um estudo de  
caso pelo interesse em simular um modelo de  
afecção de gastos em uma empresa prestadora  
de serviços de reciclagem de plásticos. Reme-  
tendo a Yin (2010, 2012), usa-se o estudo de  
caso quando se deseja entender um fenômeno  
da vida real em profundidade, embora esse  
entendimento englobe importantes condições  
contextuais – porque são altamente pertinentes  
ao seu fenômeno de estudo. Todo um protocolo  
foi elaborado para se inserir no *setting* de pes-  
quisa, com a devida permissão e autorização do  
corpo diretivo. Levou-se em consideração ain-  
da, na decisão de caso único, a recomendação  
configurada por Stake (2010) ao sublinhar a  
seleção do caso que possa oferecer maior opor-  
tunidade de aprendizagem.

O plano de captura de dados se deu via  
entrevista semiestruturada, contendo seções es-  
truturadas e não estruturadas, com perguntas pa-  
dronizadas e não padronizadas conforme discor-  
re Walliman (2015). Atento a Guerra (2014), em  
uma metodologia indutiva, a verbalização franca  
por parte do entrevistado (considerado o infor-  
mador privilegiado) é fundamental e, quanto  
menor for a intervenção do entrevistador, maior  
será a riqueza do material recolhido, dado que a  
lógica e a racionalidade do informante emergi-  
rão de forma mais intacta e menos influenciada  
pelas perguntas. O tempo da entrevista não du-  
rou mais que duas horas, tentando evitar o que a  
autora denominou de não criar um mal-estar no  
entrevistado. O local de realização da entrevista  
foi no próprio ambiente de trabalho.

Ao recorrer às entrevistas semiestrutura-  
das, conforme Hair et al. (2005), estas permi-  
tem o surgimento de informações inesperadas  
e esclarecedoras com um planejamento relati-  
vamente aberto, em contraposição à entrevis-  
ta estruturada (padronizada) ou questionário.  
O roteiro de entrevistas utilizado tinha como  
questões a descrição dos processos de produ-  
ção da empresa, bem como a identificação dos

gastos e do consumo de insumos de produção.  
Essas entrevistas foram aplicadas aos sujeitos  
de pesquisa: o gestor do negócio, o responsá-  
vel pela produção e três funcionários no âm-  
bito da produção. Do designado para “cuidar”  
da produção se buscou extrair o quantitativo de  
insumos, número de horas requeridas por está-  
gio e os gargalos gestados. Os demais funcio-  
nários foram confrontados às atividades a eles  
especificadas e os tempos que despendiam em  
cada etapa bem como os problemas advindos  
por ocasião da execução. Em relação ao gestor  
do negócio, o foco debruçou em torno da es-  
trutura dos gastos, como se alinhavam os seus  
interesses com os manifestados pelos fornece-  
dores nas negociações de compras e como eram  
alocados os fluxos financeiros no contexto do  
fluxo produtivo.

Como técnica complementar, recorreu-  
-se à observação direta. Conforme Goldenberg  
(2015), tal técnica apresenta a vantagem meto-  
dológica de permitir um acompanhamento mais  
prolongado e minucioso das situações. Roesch  
(2013) discorre a respeito da observação parti-  
cipante como de forma aberta em que o pesqui-  
sador tem permissão para realizar a pesquisa na  
empresa e todos sabem a respeito. Ela cita ainda  
o principal problema advindo disso, que é conse-  
guir aceitação e confiança do pessoal. Para tan-  
to, sublinha-se o êxito que se obtém com base  
na capacidade de conseguir passar da figura de  
um estranho para a de um amigo. Insiste ainda  
a pouca probabilidade de ficar só observando,  
quando, muitas vezes, terá de trabalhar com os  
demais empregados, ou, pelo menos, oferecer  
ajuda sempre que puder. Posto isso, refletiu o  
ambiente que o pesquisador vivenciou.

Finalmente, usufruiu-se da análise do-  
cumental (anotações inerentes aos controles  
internos e registrados em artefatos improvisa-  
dos como agendas e papéis avulsos e planilhas  
da contabilidade terceirizada). Para Richardson  
(1999), a análise documental consiste em uma  
série de operações que propõem estudar um ou  
mais documentos para descobrir as circunstân-  
cias sociais e econômicas com as quais podem  
estar relacionados. Foram utilizados na pesqui-



sa os artefatos documentais cujos conteúdos resgatavam informações no tocantes a custos, despesas e receitas.

Quanto ao registro dos dados, usualmente se utilizou dos diários de campo, um pequeno bloco em que anotava o que fosse possível. Às vezes, por falta do bloco, as anotações foram realizadas em papéis avulsos e, na impossibilidade de tal objeto, recorria-se ao aplicativo do celular.

Quanto ao plano analítico dos dados recolhidos, recorreu-se ao contraste teórico com o conteúdo das entrevistas e documentos coletados e a descrição das atividades observadas; corroborando com o que afirma Gil (2013) ao apontar o foco analítico dos dados: organizá-los de forma sistêmica para que possibilitem as respostas ao problema de investigação. Isso permitiu mapear o processo de operações da empresa de reciclagem de plástico.

Na alocação dos custos verificados, utilizaram-se as seguintes definições: a) os custos diretos foram mensurados a partir do resíduo plástico para produzir o produto reciclado e b) o custo do setor de produção foi atribuído com base na soma dos tempos despendidos pelas atividades do setor e com os valores atribuíveis somente a ele, desconsiderando o que não foi usufruído.

#### **4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DO ESTUDO DE CASO**

O caso apresentado neste estudo trata de uma empresa localizada na Região Metropolitana de Fortaleza, a qual faz parte de um grupo que trabalha com a industrialização e venda de sacolas plásticas, utilizando cerca de 90% da sua produção de matéria-prima reciclada, a empresa já está há mais de 10 anos no mercado. Seu fundador, que também hoje é diretor executivo, trabalhou por cerca de 15 anos na indústria do plástico até abrir a própria companhia. Nosso objeto de estudo conta com mais de 50 funcionários devidos entre administração, produção e vendas. Ao todo, o grupo conta com três empresas e fatura um montante de 5 milhões de reais anuais. Além disso, a empresa retira cerca de 5 toneladas de resíduos do meio ambiente por

mês, representando um grande papel ambiental.

A recuperação do plástico na empresa é feita por meio da modalidade de reciclagem mecânica, que consiste na conversão física dos materiais plásticos em grânulos, que serão transformados novamente em outros produtos.

As etapas prévias à reciclagem mecânica dos plásticos pós-consumo são: a coleta, a separação por tipo de plástico e a retirada de rótulos, tampas e outras impurezas, como grampos de metal e partes componentes de outros materiais. Tais etapas não fazem parte do contexto produtivo da empresa em estudo. Tais resíduos são captados de fornecedores próximo à empresa, por causa dos custos com transporte, e em lotes por tipo de plástico.

Urge esclarecer que a fonte de matéria-prima é o lixo urbano. A retirada de plásticos pode ser feita por coleta seletiva ou semisseletiva. No caso da coleta seletiva por meio da separação individual dos resíduos, geralmente por iniciativa privada, ocorre diretamente nos locais de descarte, como residências, restaurantes, dentre outros. No caso da coleta semisseletiva, por iniciativa municipal ou empresarial, ocorre por meio de sistemas com maior ou menor grau de automatização, ou pela catação manual de objetos descartados, de determinado tipo, forma ou tamanho, apresentados em esteiras rolantes. Nessas esteiras, o material plástico é geralmente dividido em diversos tipos, de acordo com seu aspecto visual, em uma tentativa de viabilizar as próximas etapas da recuperação: embalagens rígidas - formadas por frascos, baldes, bacias, recipientes domésticos - e flexíveis - formadas por sacos, bolsas plásticas e envoltórios. A empresa não faz esse tipo de atividade, no entanto, por ocasião da coleta da matéria-prima, ainda acontece a separação de todo o material de acordo com o tipo de plástico e a retirada de outras impurezas. O tempo consumido para essa atividade foi medido em 3 minutos cada lote.

Em seguida, passa-se para a etapa da moagem. O moinho foi desenvolvido para trituração e lavar, ao mesmo tempo, todo o material plástico reciclado. Este depende de uma perfei-

ta limpeza para o devido processamento posterior. O envolvimento externo em uma camada de material emborrachado faz que diminua o barulho provocado pelas pancadas da trituração, ficando, assim, com abafamento acústico. A peneira pode ser removida e substituída, quando desejar a troca de material a ser moído (baixa ou alta densidade). O tempo observado para o processamento de moagem foi de 4 minutos por kg inserido.

A secadora recebe o material limpo do tanque de enxágue e retira o excesso de água. O material estando centrifugado passa automaticamente (soprado) para um reservatório, de onde inicia o processo de aglutinação (aquecimento). Esse processo despende de 9 minutos.

O aglutinador, o qual diminui o tamanho do material por meio de aquecimento por impacto perfazendo um tempo de 20 minutos. A camada composta por rampas e saídas de ar localizado faz que haja retirada de vapores. Esse processo deixa o material isento de umidade e pronto para ser derretido e filtrado pela

extrusora/recuperadora, a qual recebe o material do aglutinador e o recupera em forma de tiras, contemplando um tempo aproximado de 10 minutos, que, em seguida, serão peletizados (granulados). Assim, o plástico adquire uma forma aglomerada, entra em uma recuperadora, máquina que funde e dá aspecto homogêneo ao material, que é transformado em tiras.

O granulador recebe o plástico da recuperadora em forma de espaguete e faz a granulação dele. Após resfriamento em água, as tiras são picotadas na forma de grãos e embalados em sacos de 25 kg que são vendidos para as fábricas de artefatos plásticos. A atividade de embalagem consome um tempo de cerca de 10 minutos. Esse granulado é o produto recuperado em fase final e pronto para retornar ao mercado como matéria-prima, para a fabricação de novas peças.

A Figura 2 sintetiza a linha de produção conforme descrição supra, a qual se constitui em uma série de atividades desempenhadas pelos funcionários da produção.

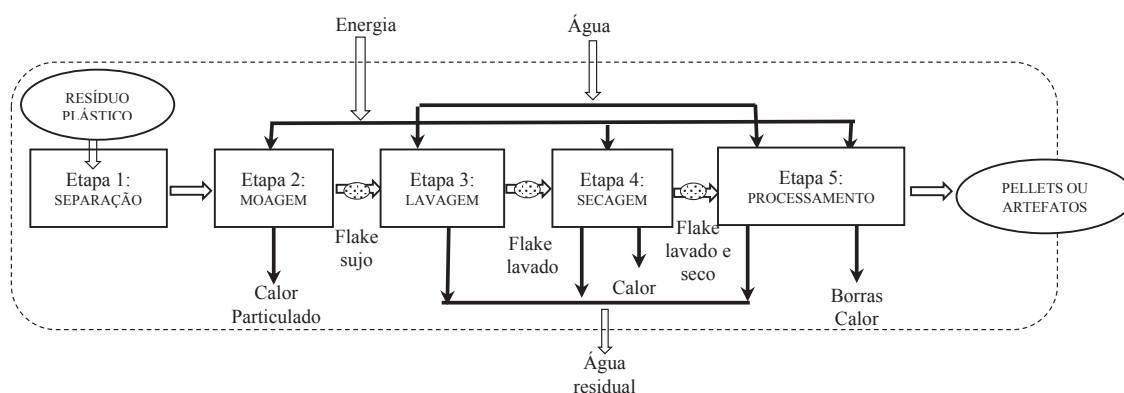


Figura 2 - Processo de reciclagem da empresa objeto de estudo  
Fonte: pesquisa de campo e baseado em Faria e Pacheco.

Na modalidade de reciclagem mecânica, os custos de mão de obra direta (MOD), composta pelos salários e encargos sobre os salários dos funcionários da produção, são um custo representativo dentro dos custos de transformação. Outra característica desta empresa é a não especialização dos funcionários da produção em determinadas partes da linha de produção, o que permite que todos possam desempenhar

funções em qualquer parte do processo produtivo. Essa característica faz que a empresa possa gerenciar mais facilmente gargalos na linha de produção. A princípio, a mão de obra direta é fácil de ser alocada aos produtos, pois o tempo é mensurável e identificável às unidades produzidas. Porém, os constantes rearranjos dos funcionários na linha de produção fazem que essa identificação se torne mais complexa. Isso

faz que o processo de alocar o custo de MOD aos produtos assumam grau de dificuldade semelhante ao de alocação dos custos indiretos. Entretanto, como a MOD é um serviço agregado ao produto e, nesse caso, é o principal insumo de transformação, a utilização de métodos de custeio como o ABC e o TDABC se apresenta mais adequada.

O Quadro 1 identifica o quantitativo de pessoas que trabalham no setor produtivo da empresa. De acordo com o arcabouço teórico no TDABC a MOD, pode ser utilizada como a medida da capacidade prática de um sistema produ-

tivo. Como o processo de produção dessa empresa é manual, a produção é dependente do tempo de mão de obra disponível. Assim, a capacidade prática da recicladora de plásticos é determinada pela quantidade de minutos trabalhados em um determinado mês. A capacidade prática é diferente para cada mês, pois depende da quantidade de dias trabalhados, da quantidade de horas extras trabalhadas e da quantidade de funcionários. Para este estudo, utilizou-se a quantidade de horas disponíveis correspondentes a 25 funcionários em uma jornada semanal de 44 horas, 5 dias por semana e um mês com 22 dias.

Setores da Produção	Quantitativo
Recepção da matéria-prima	03
Moagem	03
Centrifugação	02
Aglutinação	02
Extrusão	12
Embalagem	03
Total	25

Quadro 1 – Quantitativo de mão de obra na unidade de produção

Fonte: dados da pesquisa.

Como o espaço do processo de reciclagem de plástico se situa em um galpão que necessita de limpeza diariamente e há ainda aqueles intervalos inerentes da condição humana, consideraram-se, como horas de trabalho desconexo da produção, 60 minutos diários de toda a equipe, o que equivale a 33.000 minutos para um mês de 22 dias (22 dias x 25 funcionários x 60 minutos).

Assim, a capacidade prática da empresa é de 257.400 minutos, calculados da seguinte forma:

- 25 funcionários x 44 horas/semana = 1.100 horas/semana
- 1.100 horas x 60 minutos = 66.000 minutos/semana
- 66.000 minutos/5 dias trabalhados/semana = 13.200 minutos/dia
- 13.200 minutos/dia x 22 dias trabalhados/mês = 290.400 minutos/mês

- 290.400 minutos/mês – 33.000 minutos/mês.

Para a determinação dos tempos das atividades do processo produtivo, é preciso que as atividades sejam mensuradas.

No estudo, foi considerado o total de quilos de plásticos processados com base nas informações do encarregado de produção e os minutos requeridos para execução das respectivas atividades conforme a descrição do processo produtivo supramencionado. O Quadro 2 explicita tais variáveis.

Setor/Custo	Energia	Água	Salários	Depreciação	Total
Recepção	-	-	2.430	-	2.430
Moinho	6.000	-	2.430	500	8.930
Centrifuga	1.200	500	1.620	270	3.590
Aglutinação	2.100	400	1.620	420	4.540
<b>SUBTOTAL</b>	<b>9.300</b>	<b>900</b>	<b>8.100</b>	<b>1.190</b>	<b>19.490</b>
Extrusão	10.500	300	9.720	800	21.320
Embalagem	-	-	2.430	-	2.430
<b>TOTAL</b>	<b>19.800</b>	<b>1.200</b>	<b>20.250</b>	<b>1.990</b>	<b>43.240</b>

Quadro 2 - Determinação das unidades de tempo

Fonte: dados da pesquisa.

Em virtude da simplicidade do processo de reciclagem de plástico, os custos mais significativos observados na operação foram os seguintes: energia elétrica, água, salários e encargos e depreciação dos equipamentos. No Quadro 3, apresentam-se os valores médios incorridos por setor no percurso do primeiro semestre de 2016. O custo de energia elétrica é distribuído pelos setores de acordo com a capacidade instalada nos motores de cada equipa-

mento. A mesma situação aconteceu com relação ao custo de água. Os salários são facilmente identificados aos setores pelo funcionário que presta cada serviço em cada um deles. O custo de depreciação é alocado de acordo com informações dos registros contábeis de aquisição do ativo permanente. Para efeito deste estudo, não se adotarão os custos indiretos de fabricação, por não se mostrarem relevantes.

Atividades	Unidade de Tempo	Quantidade	Total de minutos
Realizar a recepção e a separação da matéria-prima	03	26.000	78.000
Moer plástico	04	25.000	100.000
Centrifugar plástico	09	550	4.950
Aglutinar plástico	12	1.338	16.056
Processar extrusão	07	6.782	47.474
Embarcar plástico	04	862	3.448
Capacidade utilizada			249.928
Capacidade não utilizada (2,9%)			7.472
Total			257.400

Quadro 3 - Determinação dos custos das atividades (Em R\$)

Fonte: dados da pesquisa.

Na determinação da taxa de custo (por minuto) de capacidade de fornecimento, con-

forme o modelo TDABC, é calculada como segue:

$$\text{Taxa do custo da capacidade} = \frac{\text{R\$43.240}}{257.400} = \text{R\$ 0,17 por minuto}$$

A partir dessa informação, podem-se determinar as taxas dos direcionadores de custo

para os tipos de atividades executadas na unidade de processo de reciclagem de plástico da

empresa, multiplicando a taxa de custo da capacidade pela unidade de tempo estimada de cada atividade e o seu custo total.

No Quadro 4, são evidenciados os desperdícios de recursos produtivos por meio da comparação entre as capacidades disponíveis e as não utilizadas.

que, no caso, alcançou a marca de 97,01% (206.947/200.759), conforme visualização do teor do Quadro 4.

Atividades	Unidade de Tempo	Taxa de custo da capacidade por minuto (R\$/min)	Quantidade	Total de minutos	Custo total da atividade (R\$)
Realizar a recepção e a separação da matéria-prima	03	0,51	26.000	78.000	39.780
Moer plástico	04	0,68	25.000	100.000	68.000
Centrifugar plástico	09	1,53	550	4.950	7.574
Aglutinar plástico	12	2,04	1.338	16.056	32.754
Processar extrusão	07	1,19	6.782	47.474	56.494
Embalar plástico	04	0,68	862	3.448	2.345
Capacidade utilizada				249.928	206.947
Capacidade não utilizada (2,99%)				7.472	6.188
Total				257.400	200.759

Quadro 4 - Determinação do custo do processo de reciclagem de plásticos (Em R\$)

Fonte: dados da pesquisa.

Com essas informações, pode-se observar que a empresa não utilizou 7.472 minutos, ou um custo de R\$ 1.270,00 que estavam disponíveis no período não foram utilizados. É importante frisar que esses valores foram gastos, porém não foram agregados aos produtos. Isso significa que esse valor foi desperdiçado. Esse desperdício representa um aumento no custo de produção de R\$ 0,17 (R\$ 1.270,00/7.472 kg) para cada quilo reciclado.

A possibilidade dessa determinação do custo é uma das vantagens do TD-ABC, pois, diferentemente do custeio por absorção ou do ABC, a capacidade disponível e a utilizada são identificáveis. Na utilização do custeio por absorção, esse custo já fica embutido no produto e não é possível diferenciar variações nos custos decorrentes do aumento de custo das alterações na utilização da capacidade disponível. Além disso, com base nessas informações, pode-se criar um indicador de eficiência,

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Contrastar a modelagem da lógica TD-ABC em um ambiente de mensuração de custeio, no processo de reciclagem de plásticos em uma empresa desprovida de tecnologia administrativa, implica uma ruptura do raciocínio complexo. Durante o desenvolvimento do estudo, observou-se que o TD-ABC envolve etapas simples, como a determinação da capacidade prática da empresa e o tempo das atividades. Essas etapas são mais simples que o processo de determinação e quantificação de direcionadores específicos para cada atividade no custeio ABC. Essa característica pode ser apontada como um fator de superioridade do TD-ABC em relação ao ABC também constatada por Wernke e Mendes (2009), Santos (2013), Paiva, Baccarin e Bueno (2010), Pacassa e Schultz (2012), Afonso e Santana (2016), Soliman et al. (2016), Frank et al. (2017), Rodrigues e Pinho (2017) e Anzai et

al. (2017). Além disso, aparentemente seria possível desenvolver um sistema de custos para a empresa utilizando o TD-ABC em planilhas eletrônicas, o que reduz muito o impacto dos custos de um sistema de custos.

Também se constatou que o método oferece boa quantidade de informações gerenciais relevantes, como a possibilidade de identificação das atividades que consomem mais tempo e as atividades de maior custo. Além disso, proporciona a determinação do custo eficiente da empresa, apresentando desperdícios de recursos e permitindo a criação de indicadores de eficiência. Esse potencial também havia sido constatado por Wernke e Mendes (2009), Souza et al. (2009b), Pereira (2011) e Pacassa e Schultz (2012).

Porém, também foram observadas limitações como as apresentadas por Souza et al. (2009a), Wernke e Mendes (2009), Pacassa e Schultz (2012), Afonso e Santana (2016), Rodrigues e Pinho (2017), Anzai et al. (2017), ou seja, o grau elevado de subjetividade, principalmente no que concerne à estimação de tempos médios. Provavelmente tal subjetividade também abarcaria o direcionamento de custos indiretos, embora não utilizado neste estudo por causa de sua irrelevância. Tais constatações impede de se admitir a precisão conforme a questão de pesquisa. De qualquer forma, corroborando com Wernke e Junges (2017), constata-se uma superioridade de informação do TD-ABC em relação ao custeio por absorção, e as vantagens da simplicidade, boa capacidade de gerar informações gerenciais e menor custo, aparentemente, proporcionam ao TD-ABC o papel de alternativa equilibrada entre um método mais avançado e caro (ABC) e um método mais barato e menos eficiente (Custeio por Absorção).

Ao final, procurou-se vislumbrar o potencial que o modelo propõe para fins de tomada de decisão junto ao dono da empresa. Ademais, todos os dados estão disponíveis sem provocar quaisquer aumentos de burocracia muito menos gastos para sua captação. Assim, pode-se inferir:

- a) sem desprezar a acuracidade do modelo, a sua configuração se mostrou simples, de fácil entendimento e operacionalização, facilitando o manuseio por parte do gestor;
- b) sem muitas delongas e discussões técnicas, o gestor e os demais funcionários poderão fazer as alterações conforme as demandas operacionais;
- c) os direcionadores foram definidos atendendo especialmente à simplicidade do ambiente produtivo sem qualquer comprometimento com a essência do modelo;
- d) como hipótese levantada, ao concluir a configuração e simular o sistema TD-ABC, foi possível permitir como argumento prático a possibilidade de se formar preço dos produtos, favorecendo a reflexão do gestor quanto à concessão de descontos e à definição de margem de lucros conforme as possibilidades dos cenários diversos, negociar encomendas, reduzir gastos dentre outros;
- e) do ponto de vista prático, o estudo sinaliza facilidade de implementação do modelo no âmbito das micro e pequenas empresas recicladoras de plástico, contribuindo para uma gestão mais profissional e um subjetivismo menos incisivo no campo decisório.

Por mais esforço que se tenha dispendido, possivelmente entendimentos mal interpretados podem ter decorrido, criando, assim, vieses na construção do modelo. Além disso, a janela temporal contemplada no estudo possivelmente ignorou o aspecto da sazonalidade.

Replicar o modelo junto às cooperativas de catadores de lixo interligando com a empresa processadora de reciclagem, abarcando um período de pelo menos um ciclo operacional, desponta-se desafiador às futuras pesquisas.

## THE METHODOLOGICAL PLATFORM OF ACTIVITY AND TIME-BASED COSTING (TD-ABC) IN WORK FOR HIRE IN PLASTIC RECYCLING

### ABSTRACT

Contrary to common sense, the management models that are currently available are not incompatible with fragile business structures. Nevertheless, whatever the point of view regarding the workings of a company, it is made up of a number of activities, which are ruled by expenses. Under this reasoning, there are theoretical means to identify such activities and identify the resources and deriving expenses. The methodological platform of time driven activity and time-based costing (TD-ABC) is one of the most refined methods. Under such perspective, the core question of the research was: how accurate is the measurement of the costs of the plastic recycling process in a business. Therefore, the aim of the paper is to verify the accuracy of the logic behind the method of TD-ABC in the calculation of expenses resulting from the post-consumer plastic recycling process. The method of case research was deemed adequate and the collection of data was based on semi-structured interviews and selective observation. The research results show that application of the model was simple and of easy understanding, which made it possible to develop new ideas regarding opportunities for operational improvements.

**Keywords:** TDABC modeling. Recycling. Plastic sector.

## LA PLATAFORMA METODOLÓGICA DE COSTEO BASADO EN ACTIVIDAD Y TIEMPO (TD-ABC) EN LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS EN EL RECICLAJE DE PLÁSTICOS

### RESUMEN

Hay una falsa idea de que los modelos de gestión disponibles son incompatibles con estructuras empresariales de frágil sustentación administrativa. No obstante, cualquier que sea el ángulo de visión del funcionamiento de una empresa, ella es construida de un conjunto de actividades, y estas son regidas por gastos. Bajo ese raciocinio, la teoría ofrece medios para explicitar dichas actividades e identificar los recursos y gastos decurrentes. La plataforma metodológica del costeo basado en actividad y tiempo (TD-ABC) es uno de los métodos más requintados. Bajo esta perspectiva, se decidió contrastar el modelo delineando la pregunta conductora de la investigación: ¿cuán precisa es la medición de los gastos del proceso de reciclaje de plástico de una unidad empresarial. Por tanto, el objetivo del trabajo fue de determinar la precisión de la lógica del método TD-ABC en el cálculo de los gastos decurrente del proceso de reciclaje de plástico después del consumo. El método de *case research* fue el adecuado y la colecta de los datos fue basada en entrevistas semiestructuradas y observación selectiva. La configuración del modelo se mostró simple y de fácil entendimiento, lo que tornó posible de proporcionar nuevas ideas cuanto a las oportunidades para mejorías operacionales.

**Palabras-clave:** Modelo TD-ABC. Reciclaje. Sector de plástico.

## LA PLATEFORME METHODOLOGIQUE DE FINANCEMENT BASE SUR L'ACTIVITE ET LE TEMPS (TD- ABC) DANS LA PRESTATION DE SERVICE DE RECYCLAGE DE PLASTIQUES

### RESUME

Une fausse idée circule selon laquelle les modèles de gestion disponibles sont incompatibles avec des structures fragiles d'entreprise. Néanmoins, quel que soit l'angle de vision sur le fonctionnement d'une entreprise, elle est construite par un ensemble d'activités, et celles-ci sont régies par des dépenses. Suivant ce raisonnement, la théorie rend des moyens pour expliciter ces activités et identifier les ressources et les dépenses correspondantes. La plateforme méthodologique de financement basé l'activité et le temps (TD-ABC) est une des méthodes les plus sophistiquées. Sous cette perspective, nous avons décidé de contraster le modèle en soulignant la question qui conduit la recherche : quel est le degré de précision de l'évaluation des dépenses du procès de recyclage de plastique dans une entreprise. Ainsi, l'objectif du travail fût de déterminer la précision de la logique de la méthode TD-ABC dans le calcul des dépenses du processus de recyclage de plastique après la consommation. La méthode de *case research* fût utilisée et les données ont été récoltées à travers des entretiens semiestructurés et l'observation sélective. La configuration du modèle est simple et de facile compréhension, ce qui a permis de fournir des nouvelles idées à propos des opportunités opérationnelles.

**Mots-clés:** Modèle TD-ABC, recyclage, secteur de plastiques.

### REFERÊNCIAS

ABBAS, K. et al. Custeio baseado em atividades (ABC) e custeio baseado em atividades e tempo (TDABC) em organizações hospitalares: uma análise descritiva da literatura nacional e internacional. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 24-38, jul./dez. 2016.

ABIPLAST. **Indústria brasileira de transformação de material plástico: perfil 2014**. São Paulo: Abiplast, 2014.

\_\_\_\_\_. **Indústria brasileira de transformação de material plástico: perfil 2015**. São Paulo: Abiplast, 2015.

ADKINS, T. **Five myths about time-driven activity-based costing**. [S.l.]: *SAS Institute Inc.*, 2007.

AFONSO, P.; SANTANA, A. Application of the TDABC model in the logistics process using different capacity cost rates. **Journal of Industrial Engineering and Management**, Spain, v. 9, n. 5, p. 1003-1019, 2016.

ANZAI, Y. et al. Dissecting costs of CT study application of TDABC (Time-driven Activity-based Costing) in a Tertiary Academic Center. **Acad. Radiol.**, v. 24, n. 2, p. 200-208, 2017.

BALAKRISHNAN, R.; LABRO, E.; SIVAMARMAKRISHMAN, K. Product cost as decision aids: an analysis of alternative approaches (Part 1). **Accounting Horizons**, United States, v. 26, n. 1, p. 1-20, 2012a.

BALAKRISHNAN, R.; LABRO, E.; SIVAMARMAKRISHMAN, K. Product cost as decision aids: an analysis of alternative approaches (Part 2). **Accounting Horizons**, United States, v. 26, n. 1, p. 21-41, 2012b.

BARROS, R. S.; FERREIRA, A. M. D. S da C. Time-driven activity-based costing: designing



a model in a portuguese production environment. **Qualitative Research in Accounting & Management**, United Kingdom, v. 14, n. 1, p. 2-20, 2017.

BARROS, R. S.; SIMÕES, A. M. D. Do custo tradicional ao time-driven activity-based costing: revisão de literatura e sugestões de investigação futura. **RIGC**, v. 12, n. 24, p. 1-18, 2014.

BOINA, T. M. et al. Time-driven ABC: análise bibliométrica de artigos acadêmicos divulgados em periódicos científico acadêmicos divulgados em periódicos científicos entre 2004 e 2015. In: CONGRESSO NACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE (ADCONT), 6., 2015, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2015

CATÂNIO, A. R.; PIZZO, J. C. M.; MORAES, R de O. Time-driven activity-based costing (TDABC): um estudo bibliométrico das publicações nacionais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 22., 2015, Foz de Iguaçu. **Anais...** Foz de Iguaçu, 2015.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. da. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

CHEPOROV, V. V.; CHEPOROVA G. E. ABC vs TD-ABC for higher education: case studies. **International Journal of Contemporary Hospitality Management**, v. 27, n. 66, p. 166-178, 2014.

DALCI, I.; TANIS, V.; KOSAN, L. Customer profitability analysis with time-driven activity-based costing: a case study in a hotel. **International Journal of Contemporary Hospitality Management**, United Kingdom, v. 22, n. 5, p. 609-637, 2010.

DEJNEGA, O. Method time-driven activity-based costing: literature review. **Journal of Applied Economics Sciences**, Romania, v. 6, n. 1, p. 15, 2011.

EVERAERT, P.; BRUGGEMAN, W. Time-driven activity-based costing: exploring the underlying model. **Cost Management**, v. 21, n. 2, p. 16-20, 2007.

FACHINI, G. J.; SPESSATTO, G.; SCARPIN, J. E. Utilização do time-driven activity-based costing como métrica do custo de processamento de pedidos de vendas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 15., 2008, Curitiba. **Anais...** Curitiba: ABC, 2008. p. 1-15.

FRANK, B. D. et al. Time-driven activity-based costing (TDABC) in radiation oncology: a method for implementation. **International Journal of Radiation Oncology**, Netherlands, v. 99, n. 2, 2017.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais**. 14. ed. Rio de Janeiro: Record, 2015.

GUERRA, I. C. **Pesquisa qualitativa e análise de conteúdo: sentidos e formas de uso**. Portugal: Principia, 2014.

HAIR, J. F. et al. **Fundamentos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

KAPLAN, R. S.; ANDERSON, S. R. Time-driven activity-based costing: tool kit. **Harvard Business Review**, United States, v. 82, n.11, 2004.

KAPLAN, R. S.; ANDERSON, S. R. The innovation of time-driven activity-based costing. **Cost Management**, v. 21, n. 2, p. 5-15, 2007a.

KAPLAN, R. S.; ANDERSON, S. R. **Custeio**

- baseado em atividade e tempo.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2007b.
- KEE, R. C. Measuring and managing the cost of governmental services: a case for time-driven activity-based costing. **The Journal of Government Financial Management**, v. 61, n. 3, p. 1-18, 2012.
- KONT, K-R. Using time-driven activity-based costing in assessing acquisition process: a case study in Estonian University Libraries. **BMJ Open**, United Kingdom, 2015.
- LAMBINO, C. Time-driven activity-based costing. **Government Finance Review**, v. 23, n. 4, p. 74-75, 2007.
- McGOWAN, C. Time-driven activity-based costing: a new way to drive profitability. **Accounting Ireland**, v. 41, n.6, p. 60-61, 2009.
- MORTAJI, S. T. H.; BAGHERPOUR, M.; MAZDEH, M. M. Fuzzy time-driven activity-based costing. **Engineering Management Journal**, United Kingdom, v. 25, n. 3, p. 63-73, 2013.
- NAMAZI, M. Time-driven activity-based costing: theory, application and limitations. **Iranian Journal of Management Studies**, v. 9, n. 3, p. 457-482, 2016.
- PACASSA, F.; SCHULTZ, C. A. TDABC: uma proposta para implementação em um frigorífico de pequeno porte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 19., 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves, 2012.
- PAIVA, S.; BACCARIN, J. G.; BUENO, O de. Gestão de custos baseado no tempo aplicada em pequenas empresas. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 30., 2010, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Abepro, 2010. p. 1-15.
- RAUCCI, D. The role of participation in the design of time equations in the time-driven activity-based costing – a systematic review of the literature. **Journal of Applied Economic Sciences**, Romania, v. 10, n. 3, p. 33, 2015.
- REDDY, K.; VENTER, H. S.; OLIVER, M. S. Using time-driven activity-based costing to manage digital forensic readiness in large organizations. **Information Systems Frontiers**, Netherlands, v. 14, n. 5, p. 1061-1077, 2012.
- RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- RODRIGUES, M. D. N.; PINHO, R. C. de S. Sistema de custo baseado na metodologia do custeio tdabc: uma experiência em uma entidade de apoio. **Revista Ambiente Contábil**, Rio Grande do Norte, v. 9, n.1, p. 383-396, jan./jun. 2017.
- ROESCH, S. M. A. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudo de caso.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2013.
- SANTOS, L. **Proposição de modelo de implantação do método de custeio baseado em atividade e tempo-TDABC.** 2013. 83 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.
- SIGUENZA-GUZMAN, L. et al. Recent evolutions in costing systems: a literature review of time-driven activity-based costing. **Review of Business and Economic Literature (RBEL)**, v. 58, n. 1, p. 34-64, 2013.
- SOLIMAN, P. T. et al. Evaluation of resource utilization using time-derived, activity-based costing (TDABC) to result in more effective processes and cost reduction. **Journal of Clinical Oncology**, United States, v. 34, n. 7, p. 22, 2016.
- SOUZA, A. A. de et al. Aplicação do time-driven ABC em uma empresa varejista. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 16., 2009, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ABC/

UFCE, 2009a.

SOUZA, A. A. de et al. Análise dos estudos empíricos realizados sobre o time-driven ABC entre os anos de 2004 e 2008. In: CONGRESSO USP DE CONTROLADORIA E CONTABILIDADE, 9., 2009, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2009b.

STAKE, R. E. **Investigación com estúdio de casos**. 5. ed. Madrid: Morata, 2010.

STOUT, D. E.; PROPRI, J. M. Implementing time-driven activity-based costing at a medium-sized electronic company. **Management Accounting Quartely**, v. 12, n. 3, p. 1-11, 2011.

TANIS, V. N.; OZYPICI, H. The measurement and management of unusual capacity in a time-driven activity based costing system. **Journal of Applied Management Accounting Research**, v. 10, n. 2, 2012.

WALLIMAN, N. **Métodos de pesquisa**. São Paulo: Saraiva, 2015.

WERNKE, R.; JUNGES, I. Influência da ociosidade fabril no custo unitário do produto: comparativo entre os métodos TDABC e a absorção. **Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade**, Bahia, v. 7, n. 3, p. 362-378, set./dez. 2017.

WERNKE, R.; MENDES, E. Z. TDABC aplicado ao setor de manutenção de transportadora. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 16., 2009, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, 2009. p. 1-15.

WERNKE, R. et al. A. Aplicação do TDABC (Time-Driven activity based costing) em laboratório de próteses dentárias: um estudo de caso. **Revista de Administração, Contabilidade e Economia**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 130-147, 2016.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e**

métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

YIN, R. K. **Applications of case research**. 3. ed. Thousand Oaks: Sage, 2012.