

Área Temática: 6. FIN – Finanças

GERENCIAMENTO DO CAPITAL DE GIRO EM UM POSTO DE COMBUSTÍVEL A PARTIR DO USO DE SIMULAÇÃO A EVENTOS DISCRETOS

Resumo

O capital de giro de uma empresa está contido nas contas do ativo circulante e se faz presente nas atividades operacionais da entidade, distribuído entre caixa, aplicações, estoques, duplicatas a receber, todos bens e direitos que se convertem em dinheiro no curto prazo. Mais que uma representação de saldo, o capital de giro tem que estar distribuído e balanceado de forma bem gerenciado para que o empresário possa suprir suas obrigações na empresa. Partindo desta visão, este trabalho apresenta a aplicação da simulação a eventos discretos aplicada à gestão do capital de giro de um posto revendedor de combustíveis, afim de evidenciar sua relevância para tomada de decisão do gestor. A metodologia aplicada foi a modelagem e simulação, com aplicação de ferramentas de modelagem conceitual e computacional. Este trabalho justifica-se pela notória falta estudos envolvendo simulação a eventos discretos juntamente com análise de capital de giro, explorando o setor varejista, com grandes dificuldades em gestão financeira. Os resultados encontrados foram voltados para os recebimentos de clientes de acordo com os prazos esperados, permitindo ao gestor planejar seu fluxo de caixa entre entradas e saídas de recursos para que seu capital de giro se mantenha saudável financeiramente.

Palavras-chave: capital de giro, finanças, simulação, combustível.

Abstract

A company's working capital is contained in current asset accounts and is present in the entity's operating activities, distributed among cash, investments, inventories, accounts receivable, and all assets and rights that convert into cash in the short term. More than a representation of balance, working capital has to be distributed and balanced in a well-managed way so that the entrepreneur can meet his obligations to the company. From this point of view, this work presents the application of discrete-event simulation applied to the working capital management of a gas station to highlight its relevance for the manager's decision making. The methodology applied was modeling and simulation, with the application of conceptual and computational modeling tools. This work is justified by the notorious lack of studies involving simulation of discrete events together with working capital analysis, exploring the retail sector, with great difficulties in financial management. The results found were focused on customer receipts according to expected deadlines, allowing the manager to plan their cash flow between inflows and outflows of resources so that their working capital remains financially healthy.

Keywords: working capital, finance, simulation, fuel.

1 INTRODUÇÃO

O capital de giro (CG) é essencial em qualquer atividade empresarial, pois ele é o responsável pela garantia da liquidez das atividades operacionais do negócio. Por isso, independentemente do cenário econômico, a boa gestão dos recursos de curto prazo pode contribuir, e muito, com a manutenção da solvência da organização (ABUZAYED, 2012; BAGH *et al.*, 2016; SILVA e ASSAF NETO, 2012).

Por estar ligado diretamente aos recursos de curto prazo, o CG vincula-se aos elementos que compõem as contas do ativo e do passivo circulante, que podem ser convertidos em caixa, em um período que, geralmente, não ultrapassa um ano. Ou seja, na prática empresarial, o CG está vinculado aos recursos usados desde a compra da matéria-prima até a entrega do produto ou serviço ao consumidor final (DELOOF, 2003; SILVA e ASSAF NETO, 2012).

Sob uma perspectiva minimalista, a falta de equilíbrio das contas de curto prazo poderia ser solucionada com o auxílio de instrumentos financeiros, amplamente disponíveis e divulgados no mercado. Entretanto, a gestão do CG é complexa pois, além de exigir rigoroso gerenciamento e equilíbrio dos processos e prazos resultantes da operação da organização, também pode sofrer com as assimetrias de informacionais, institucionais e políticas, além de mudanças de legislação. Por esse motivo, o CG é um dos principais fatores que levam as empresas à mortalidade (ARAÚJO e MACHADO, 2007; FERREIRA *et al.*, 2011; GUIMARÃES e NOSSA, 2010; HILL; KELLY e HIGHFIELD, 2010).

Para se ter uma ideia da relevância do CG para uma organização, em maio de 2022, o Indicador de Atividade da Micro e Pequena Indústria de São Paulo, promovido pelo Sindicato da Micro e Pequena Indústria do Estado de São Paulo (SIMPI) e realizado pelo Instituto Datafolha, apontou que 51% das empresas entrevistadas não tinham capital de giro suficiente para fechar o mês. Maior patamar obtido pelo levantamento, desde abril de 2021. Um agravante dessa situação é que, ainda de acordo com o levantamento, 12% das entrevistadas afirmaram que nem receberam resposta ou proposta de instituições financeiras para obter crédito e equilibrar o caixa.

Apesar do levantamento apresentado ser relativo às micro e pequenas indústrias de São Paulo, essa é a realidade que todos os ramos de atividade, no país todo está vêm vivenciando, quer seja na prestação de serviços ou no comércio. O comércio varejista de combustíveis, por exemplo, sofreu significativas reduções nas margens de lucro, provocada essencialmente pelo aumento da quantidade de *players*, a partir da desregulamentação do mercado, ocorrido em meados da década de 1990.

De acordo com o Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 2021 (ANP, 2021), no fim de 2020 operavam no País 41.808 postos revendedores de combustíveis, distribuídos da seguinte forma entre as regiões: 38% se localizavam no Sudeste; 26% no Nordeste; 19,2% na Região Sul; 18,9% no Centro-Oeste; e 9% na Região Norte.

Hoje, cada posto de combustível disputa a sua própria clientela, fazendo contas de centavos para se manter vivo no mercado. Com o acirramento da concorrência, fundamentada na comercialização de *commodities* derivadas do petróleo, os empresários varejistas de combustíveis são forçados, dia após dia, a buscar a excelência do próprio negócio. Eliminar perdas, otimizar processos, agregar valor em serviços e adotar um adequado controle financeiro podem reduzir custo, manter ou até mesmo aumentar a lucratividade, garantindo a sua sobrevivência.

Para a manutenção do negócio varejista de combustível, o gerenciamento do capital de giro é uma das mais complexas medidas de controle financeiro. Isto porque

o negócio possui algumas características peculiares, tais como: frequente renovação de estoque, em função do volume movimentado (entrada e saída); baixa margem de lucro dos produtos (que, em geral, é afetada pelas políticas de preço dos fornecedores – refinaria/distribuidoras); as vendas são realizadas essencialmente a prazo, ao passo que os fornecedores “prezam” pelo recebimento à vista (dificultando a sincronização de caixa); entre outras.

Diante do cenário apresentado, depreende-se o seguinte problema de pesquisa: Considerando as características do setor varejista de combustível, é possível aperfeiçoar a gestão do capital de giro, a partir da simulação das atividades de um empreendimento?

Considerando o problema apresentado, este trabalho tem como objetivo desenvolver e validar um modelo de simulação de eventos discretos, para melhorar e aperfeiçoar na gestão do capital de giro de uma empresa varejista de combustíveis. Especificamente, pretende-se:

- mapear o processo de venda de combustíveis;
- desenvolver um modelo conceitual relativo ao problema do capital de giro;
- programar um modelo científico, a partir do modelo conceitual; e
- validar o modelo científico, a partir de simulações e comparações.

Para atingir o objetivo proposto, garantindo a relativização da verdade e possibilidade de críticas aos resultados encontrados adotou-se a pesquisa científica como fundamento, o que permitiu classificar o estudo como aplicado quanto a natureza, descritivo e normativo quanto aos objetivos, quantitativo quanto a forma de abordar o problema e, quanto ao procedimento técnico, usou-se a modelagem e a simulação.

Mesmo sabendo que o tema capital de giro é amplamente tratado em manuais de finanças (MATIAS, 2007; SILVA e ASSAF NETO, 2012), pouco se encontra na literatura trabalhos aplicados que usem ferramentas de simulação para auxiliar na melhoria e ou aperfeiçoamento da gestão do CG. Essa lacuna na teoria fundamenta a principal justificativa do desenvolvimento deste trabalho. Além disso, as mudanças na atual legislação tributária relacionada aos combustíveis podem alterar a dinâmica do CG dos postos de combustíveis, necessitando de rápido ajuste no processo de comercialização.

Este trabalho está estruturado em mais quatro tópicos além deste introdutório, que são: fundamentação teórica, metodologia, análise dos resultados e conclusão/contribuição. Por fim, apresentam-se as referências usadas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRIA

2.1 Capital de giro

De modo geral, o capital de giro (CG) é o investimento que as organizações realizam em ativos de curto prazo (BRIGHAM e HOUSTON, 1999). Conceito que está associado aos recursos que giram na empresa em determinado período, vinculado, essencialmente, ao seu ciclo operacional. Assim, pode-se afirmar que o capital de giro se associa às contas que compõem o ativo circulante (disponibilidades), das quais se destacam: as aplicações correntes, valores a receber e estoques (FERREIRA *et al.* 2011).

Pela facilidade de serem convertidos em caixa a curto prazo, o CG acaba sendo responsável por financiar as necessidades operacionais das organizações. Por isso

as dificuldades de capital de giro nas empresas podem estar relacionadas à má administração dos recursos (BERTI, 1999). Portanto, uma administração financeira eficiente, principalmente dessas contas, pode evitar o fechamento de empresas (SOUZA, 2011).

Dada a importância, o profissional da área financeira precisa gerenciar, por meio de instrumentos adequados, o CG da organização. Ações tidas como simples, como saber quando aumentar ou diminuir os prazos de pagamento e recebimento, ou ter controle no giro dos estoques, é fundamental para aumentar a folga nos fluxos de caixa, diminuindo a necessidade de capital de giro (SILVA, 2020).

De acordo com Santos e Siqueira (2020), o tema capital de giro é importante não apenas para a área financeira, mas para a administração de forma geral, pois ele possui transversalidade com outras áreas, como a de estratégia, marketing, logística e operações.

Apesar disso, o tema é marginalmente explorado pelos principais periódicos da área de finanças. No trabalho de Santos e Siqueira (2020), foram encontrados apenas 61 artigos nacionais e internacionais que versavam sobre o tema, entre os anos de 2001 e 2016. Ainda de acordo os autores, 64,74% dos artigos analisados utilizaram o ensaio teórico como metodologia, 53,22% utilizaram econometria, 19,35% a análise empírica e os demais artigos, utilizaram outros métodos.

Além disso, no que diz respeito ao tema principal dos artigos estudados, Santos e Siqueira (2020) destacam que a gestão do CG é tema crescente e o mais abordado, o que sinaliza para um maior interesse das revistas por esta área. Além desse, o impacto e os determinantes do CG apresentaram trabalhos publicados nos últimos três anos e constituem esforços teóricos mais representativos na amostra depois da gestão do CG. Os autores concluíram que as pesquisas desenvolvidas sobre CG são limitadas, principalmente porque a maioria dos trabalhos ainda é teórico, necessitando, portanto, explorar de forma mais efetiva, evidências empíricas e estudos de espectros mais amplos.

Talvez por esse motivo, os trabalhos que estudam o tema no setor varejista sejam limitados. Quando se adiciona, por exemplo, capital de giro e o setor varejista de combustível, são ainda mais raros os estudos realizados. Entretanto, isso não quer dizer que o tema não seja academicamente relevante.

O termo varejo pode ser definido como a atividade que compra de grandes atacadistas e ou fabricantes, e estocam para revenda a consumidor final (PARENTE, 2000). Contexto que é compartilhado pelos postos de combustíveis, que atuam essencialmente na gestão dos estoques. Os postos não podem ficar sem reposição dos estoques, pois a eficiência na manutenção de um nível de estoque adequado é importantíssima para manter a competitividade de mercado (BELFIORE, COSTA e FAVERO, 2006). Isto porque este ramo empresarial possui baixa margem de lucro e, em geral, ampla concorrência (COELHO e BORGERT, 2002; MADEIRA e SILVA, 2004).

Além dos fatores mencionados, a rotatividade dos estoques está diretamente relacionada ao pagamento de fornecedores. Ou seja, quanto maior o número de compras, maior a necessidade de desembolso de seus recursos para arcar com estes pagamentos. Isso afeta diretamente o ciclo financeiro do negócio. Ramos (2011) relata, que o CG tem início com o desembolso de dinheiro para a compra da mercadoria e produtos que serão revendidos pela empresa, e encerra-se com o recebimento referente a venda. Entretanto, não se pode descuidar do ciclo de caixa. Ou seja, do tempo entre a saída de recurso para pagamento dos fornecedores e entrada de caixa na forma de recebimento dos clientes.

Como se pode ver, a gestão efetiva do CG, sobretudo em empresas varejistas de combustíveis é complexa. Por isso, estudar empiricamente todos os elementos que compõem o capital de giro é tão importante.

No próximo tópico apresenta-se uma breve fundamentação das ferramentas usadas para simular, a partir de dados empíricos, o capital de giro de um posto de combustível.

2.2 Simulação a Eventos Discretos

Harrel, Ghosh e Bowden (2004) definem simulação como sendo a imitação de um sistema dinâmico, usando um modelo computacional para avaliar e melhorar o desempenho deste sistema.

A simulação permite a modelagem e validação de um sistema real, no qual após inseridas mudanças, por meio de cenários, o modelo simulado trará as respostas as alterações promovidas (BATEMAN *et al.* 2013), facilitando assim o processo de tomada de decisão.

Para Vicente (2005), a simulação aplicada a estudos de administração pode ser uma ótima ferramenta a fim de interpretar as mudanças de comportamento nesse meio, fato que ainda pouco explorado pelas ciências sociais, sendo uma das ferramentas mais negligenciadas.

A simulação a eventos discretos (SED) está preocupada com a modelagem de um sistema por meio de uma representação na qual as variáveis mudam de estado instantaneamente em pontos distintos no tempo, a partir da ocorrência de eventos (SAKURADA e MIYAKE, 2009). Utilizando a simulação é possível obter boas estimativas de uso de recursos e seus fluxos produtivos (SANTOS *et al.*, 2016)

Segundo Hillier e Lieberman (2010), a simulação é uma técnica extremamente versátil, podendo ser utilizada para investigar praticamente qualquer tipo de sistema estocástico, assim como um posto de combustíveis, como pode ser visto por meio dos trabalhos de Melo *et al.* (2020), Negrão *et al.* (2016) e Peixoto *et al.* (2012). Ao contrário deste trabalho, que foca a utilização da SED para gestão do CG, aqueles trabalhos usam da SED como ferramenta de gestão dos processos produtivos relacionados ao Posto (estudo de filas, layout, implantação, etc.). Essa versatilidade fez da simulação uma das técnicas de Pesquisa Operacional mais utilizada para estudos que lidam com sistemas estocásticos.

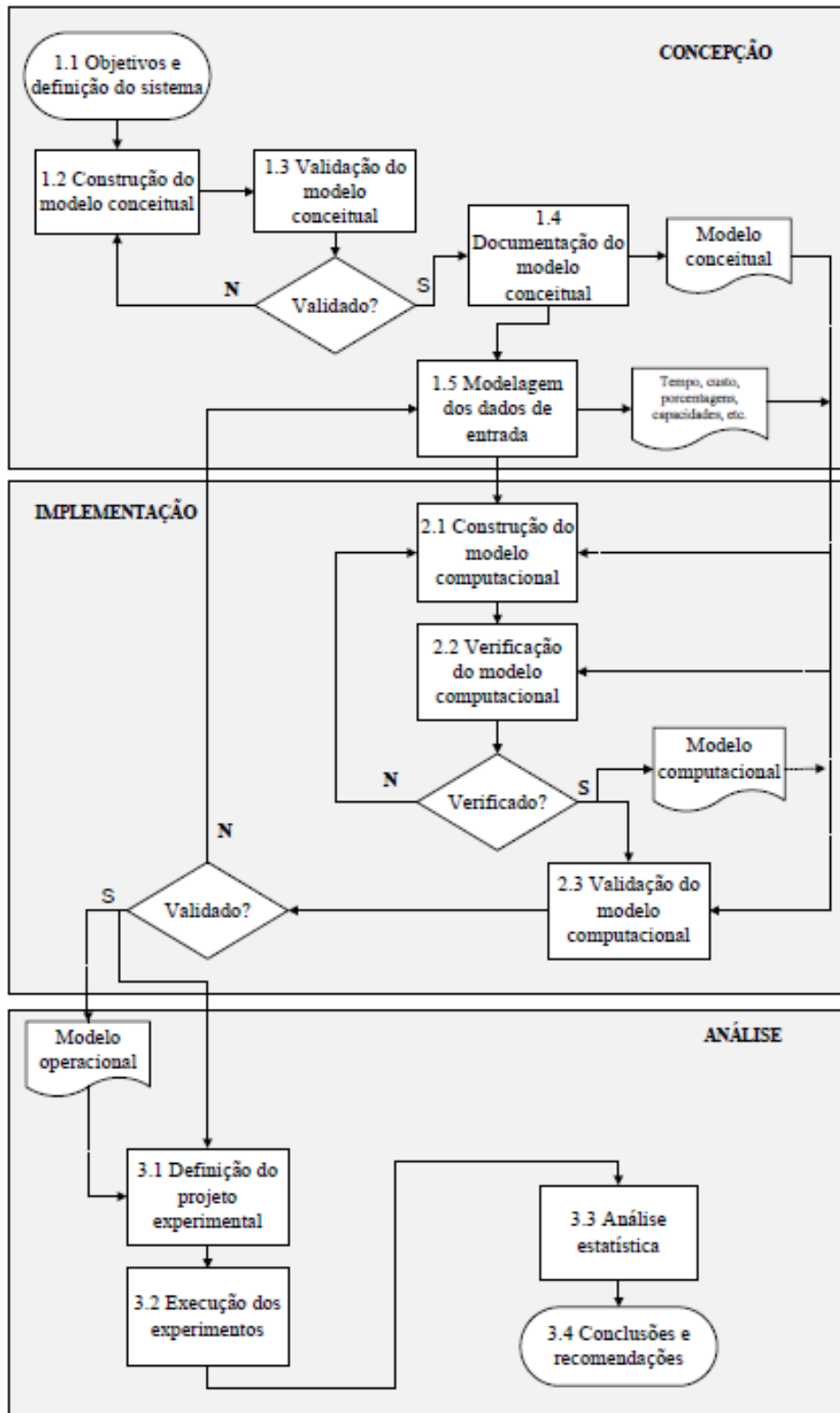
Montevichi *et al.* (2010) apresentam um *framework* para a construção de modelos de simulação, estruturado em três fases, sendo elas: a Concepção, a Implementação e a Análise, como mostra a figura 1.

Na fase de Concepção o analista deve entender claramente o sistema a ser simulado e os seus objetivos. Nesta fase são coletados os dados de entrada, e o sistema real é modelado, dando origem ao modelo conceitual.

Na fase de Implementação, o modelo conceitual é convertido em um modelo computacional, por meio de um software de simulação ou uma linguagem de programação. Ainda nesta etapa, o modelo computacional criado, deve passar por duas importantes fases, a verificação e validação, de modo a estar apto a representar o sistema real.

Por fim, na terceira etapa, Análise, são efetuadas replicações com o modelo e os resultados da simulação são analisados e documentados.

Figura 1- Framework simulação



Fonte: Montevechi *et al.* (2010)

3 METODOLOGIA

O método científico é a base indispensável para se realizar pesquisas. Ou seja, a pesquisa, em especial a científica, usa o processo formal, pragmático e sistemático

do método científico para investigar e descobrir respostas para os problemas da vida real (GIL, 2008; SILVA e MENEZES, 2005).

Nas organizações, a maioria desses problemas é representada por processos operacionais que podem ser complexos e de difícil representação científica, pois, muitas vezes, o desempenho de um processo operacional (medido geralmente pela qualidade, eficiência, custo, flexibilidade e outros) pode ser afetado por muitos elementos diferentes (BERTRAND e FRANSOO, 2002).

Garantindo a relativização da verdade e possibilidade de críticas aos resultados encontrados adotou-se a pesquisa científica como fundamento, o que permitiu classificar o estudo como aplicado quanto a natureza, descritivo e normativo quanto aos objetivos, quantitativo quanto a forma de abordar o problema e, quanto ao procedimento técnico, usou-se a modelagem e a simulação.

A modelagem e simulação é uma metodologia pouco explorada no mundo das ciências sociais, a utilização da simulação acontece por meio de um experimento virtual, que ao final um modelo real é representado, buscando forma de representá-lo em projeções futuras (VICENTE, 2005).

A simulação consiste em uma ferramenta de pesquisa, método de planejamento e ainda uma ferramenta de suporte a decisão (KLEIBOER, 1997). Sargent (2010) evidencia que o modelo de SED precisa ser validado com o usuário, e desenvolvido de acordo com o cenário existente.

Para este trabalho o processo de modelagem ocorreu por meio do procedimento apresentado no *framework* proposto por Montevechi *et al.* (2010), e passou pelo processo da modelagem conceitual aplicando a ferramenta IDEF-SIM, em seguida, foram coletados os dados necessários a construção do modelo computacional por meio do *software* de gestão da empresa estudada.

Na segunda fase do método, foi elaborado o modelo computacional e sua validação foi realizada. Por fim, foi realizada a análise de cenários, possibilitados pelo modelo criado para gestão do capital de giro.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

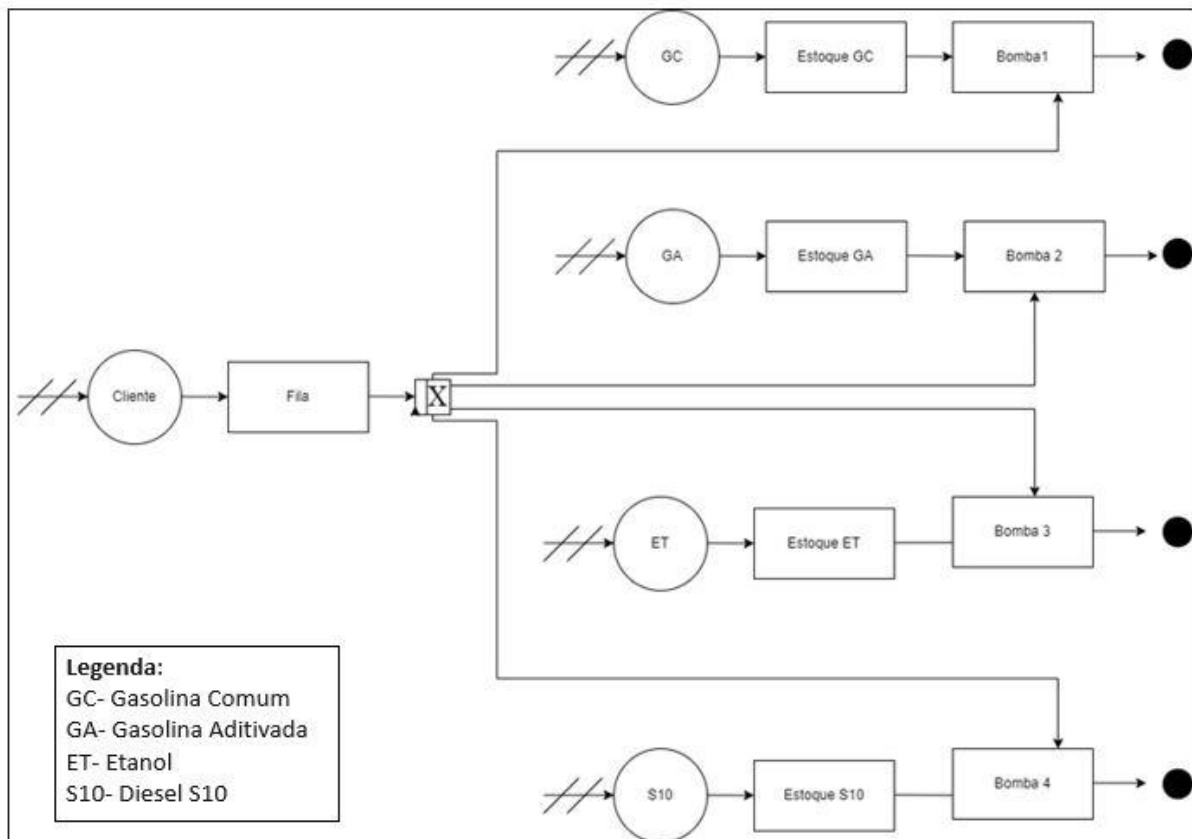
4.1 Modelo conceitual

Inicialmente foi necessário a visualização do processo como todo, nesse momento o modelo conceitual permitiu a visão ampla da situação, na Figura 2 pode-se observar o modelo conceitual a ser modelado computacionalmente.

Observa-se que o modelo possui uma chegada de clientes (veículos), este dado será extraído diariamente. Posteriormente, conforme o tipo de cliente, define-se qual combustível será utilizado pelo cliente, e em seguida é realizado o abastecimento.

Finalizada esta etapa, o cliente define a forma de pagamento (dinheiro, débito ou crédito), feito isso está encerrado o processo de abastecimento dos veículos.

Figura 2- Modelo conceitual



Fonte: elaborado pelo autor

4.2 Coleta de dados

Vale ressaltar que o objetivo principal é a estimação do capital de giro a partir da simulação, considerando os dados financeiros. Então aspectos como *lead time* e *layout* não foram objetivos deste trabalho, considerando ainda que os dados coletados não sofreram alteração como a forma de trabalho ou estrutura da empresa, pois esta não será alterada.

Com o modelo conceitual pronto, o próximo passo foi a coleta de dados, feita em duas etapas:

- 1) Coleta no sistema ERP da empresa, em que foi possível adquirir os seguintes dados: data de venda, tipo de produto, quantidade vendida, valor unitário e valor total. Obteve-se, assim, os dados de chegadas de clientes na primeira semana do mês de abril de 2022, período escolhido para validação do modelo computacional. Os dados foram tratados de maneira a segregar o tipo de combustível solicitado pelo cliente, conforme apresentado na Tabela 1.
- 2) Como o sistema ERP da empresa não faz segregação da forma de pagamento foi escolhida a busca por proporção de pagamentos feitos em cada semana. A partir do sistema da máquina de cartões, foi possível verificar a quantidade de vendas no débito e no crédito em determinado período e, depois, realizou-se a diferença com o faturamento do mesmo período para encontrar o valor em espécie recebido. Para este trabalho, as vendas a prazo (duplicatas) não serão objetos desta análise, devido a sua

baixa relevância perante o faturamento total. As proporções relativas a forma de recebimento são apresentadas na Tabela 3.

- 3) O volume de combustíveis vendido no período analisado e o valor para reposição do estoque, também foram levantados e estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 1 - Chegadas de Clientes Diária

Data	DIESEL S10	ETANOL	GASOLINA ADITIVADA	GASOLINA COMUM
01/04/2022	19	134	148	299
02/04/2022	14	114	133	289
03/04/2022	15	60	90	188
04/04/2022	33	94	126	262
05/04/2022	22	65	99	253
06/04/2022	25	100	121	251
07/04/2022	17	115	113	236

Fonte: elaborada pelo autor

Tabela 2 - Chegadas de Clientes

Tipo Combustível	Preço Combustível
Diesel	7,07
Etanol	5,20
Gasolina Aditivada	7,52
Gasolina Comum	7,51

Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 3 - Formas de recebimentos

	Débito	Crédito	Especie	Total
Faturamento	55.195,60	42.136,77	87.667,63	185.000,00
Proporção	30%	23%	47%	100%

Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 4 - Volume de vendas e custo de reposição

Combustível	Litros vendidos	Custo Unitário	Custo total
DIESEL	3.012,69	5,48	16.509,56
ETANOL	6.963,37	4,11	28.619,45
GASOLINA ADITIVADA	7.019,37	5,89	41.344,11
GASOLINA COMUM	13.321,57	5,92	78.863,69
Total	30.317,01		165.336,82

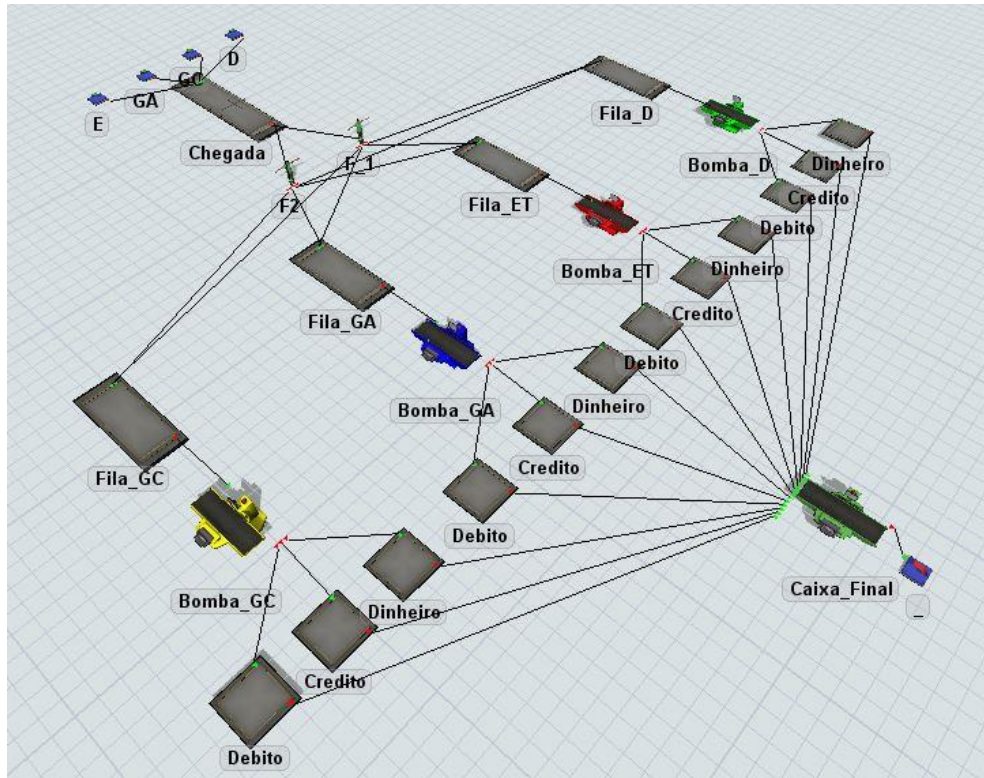
Fonte: elaborado pelo autor

O passo seguinte foi o desenvolvimento do modelo computacional, que será apresentado no próximo subitem.

4.3 Modelagem Computacional

Para o desenvolvimento do modelo computacional, utilizou-se software *Flexsim*®. O modelo computacional usou como referência a estrutura física do posto de combustível usado como objeto deste trabalho. A estrutura gráfica do modelo desenvolvido está representada na Figura 3.

Figura 3 - Modelo computacional



Fonte: elaborado pelo autor

Como pode ser observado na Figura 3, considerou-se uma fila de clientes distribuídos de acordo com a quantidade apresentada nos relatórios da empresa. Na chegada, os clientes são direcionados para o abastecimento, considerando o tipo de combustível e a quantidade obtida no período (Tabela 1 e Tabela 4).

Finalizado o abastecimento, utilizou-se a distribuição estatística da forma de pagamento (Tabela 3) para direcionar ao caixa final e finalizar o processo. Assim, modelo computacional simula a quantidade de combustíveis vendida, o preço unitário e a forma de pagamento, ao final de cada abastecimento.

4.4 Validação do modelo

Para validar o modelo computacional, utilizou-se como referência o faturamento total do período simulado. Na sequência, usando a ferramenta *Experimenter* do Flexsim® foram realizadas 50 (cinquenta) replicações referentes aos possíveis faturamentos de acordo com o modelo construído. A Figura 4 apresenta os dados estatísticos com confiança de 95% (noventa cinco por cento).

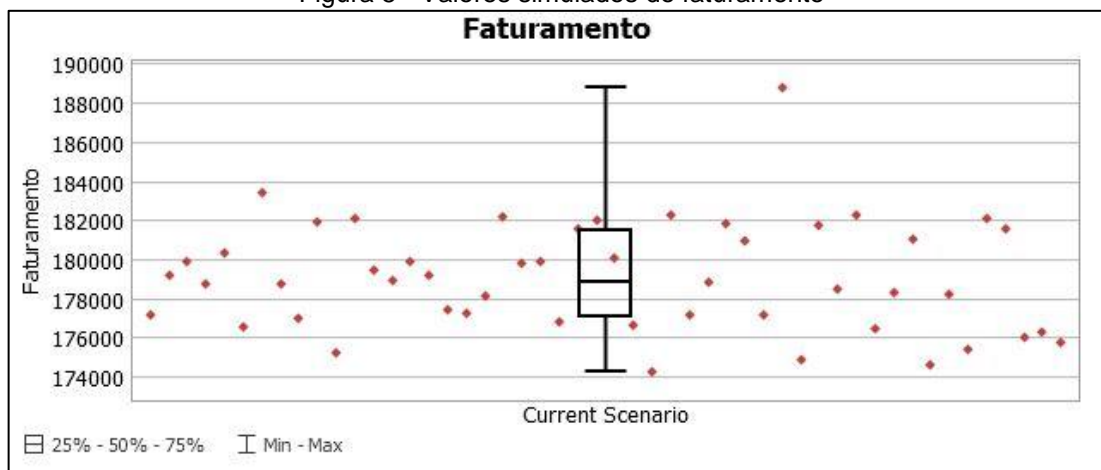
Figura 4- Dados Estatísticos *Experimenter*

	Faturamento			
	Mean (90% Confidence)	Sample Std Dev	Min	Max
Current Scenario	178432 < 179098 < 179764	2797	174239	188762

Fonte: elaborado pelo autor

O resultado apresentado na Figura 4 pode ser complementado pelo apresentado na Figura 5, em que se destaca a dispersão do faturamento, considerando as 50 replicações analisadas no modelo simulado.

Figura 5 - Valores simulados do faturamento



Fonte: elaborado pelo autor

A partir dos resultados obtidos na simulação, utilizou-se o software estatístico *Minitab*®, para validar, estatisticamente, o resultado. A partir da análise do Teste T para uma amostra, pode-se afirmar que o modelo é válido, indicando a igualdade das médias, pois o *p-value* do teste resultou em 0,233 (superior ao nível de significância adotado para validação de 5%), como apresentado na Figura 6.

Figura 6 - Estatísticas descritivas para Teste T

Estatísticas Descritivas					
N	Média	DesvPad	EP	IC de 95% para μ	
50	185584	3422	484	(184611; 186556)	
μ : média de C4					
Teste					
Hipótese nula			$H_0: \mu = 185000$		
Hipótese alternativa			$H_1: \mu \neq 185000$		
Valor-T	Valor-p				
1,21	0,233				

Fonte: elaborado pelo autor

Com o resultado do faturamento estatisticamente válido, o passo seguinte foi analisar o cenário financeiro nas vendas de combustível. Como pode ser observado na Tabela 5, os valores reais e simulados relativos às formas de pagamento apresentam similaridade e, portanto, foram considerados adequados à análise.

Tabela 5- Faturamento real e simulado

	Débito	%	Crédito	%	Espécie	%	Total
Real	55.195,60	30%	42.136,77	23%	87.667,63	47%	185.000,00
Simulado	54.470,40	30%	41.760,64	23%	85.336,96	47%	181.568,00

Fonte: elaborado pelo autor

4.5 Resultados encontrados

A partir do modelo validado estatisticamente, será possível gerar informações mais precisas para o gerenciamento do capital de giro, como os prazos e as formas de recebimentos das vendas. A partir da previsão do montante a ser faturado, simulado pelo modelo, o gestor obterá informações como:

- 1) o valor esperado de recebimento em dinheiro, cartões de débito e de crédito;
- 2) impacto no saldo de caixa à vista, no momento de cada venda, a prazo com 1 dia referente às vendas do cartão de débito e a prazo com 30 dias, por meio das vendas do cartão de crédito;
- 3) alterações nos estoques de combustível, destacando a necessidade de reposição do estoque e, conseqüentemente, impacto a ser gerado no saldo de caixa;
- 4) a partir do saldo de caixa, avaliar a necessidade de capital de giro, para cobrir as operações do posto de combustível.

Em relação às simulações realizadas, pode-se observar que os valores recebidos em uma semana por meio dos valores espécie e da operadora de cartões de débitos (cuja soma resulta em R\$ 142.863,23), são inferiores ao valor do custo de reposição do estoque, estimados em R\$ 165.336,81. Nesse cenário só será possível repor os estoques e pagá-los à vista, caso a empresa possua reservas em seu capital de giro. Ou seja, o prazo de recebimento de 23% em 30 dias é muito longo para um giro tão rápido dos estoques, considerando que os prazos de pagamentos são inferiores a este prazo. Essa informação é de extrema relevância, pois possibilita que o gestor decida sobre o momento ideal para repor seu estoque de acordo com o disponível que possui para pagamento de seu fornecedor.

A grande contribuição deste trabalho está na modelagem e simulação, como o volume de combustível vendido e a quantidade de clientes, pois com ferramentas determinísticas não será possível evidenciar estas variáveis de modo correto.

5 CONCLUSÃO

Considerando a importância da gestão do capital de giro nas empresas e com enfoque ao comércio varejista de combustíveis, este artigo desenvolveu um estudo de aplicação da simulação a eventos discretos com dados estocásticos, como ferramenta na tomada de decisão envolvendo componentes do capital de giro.

Para desenvolvimento do trabalho foi utilizada a técnica de modelagem e simulação, aplicando um framework, que norteou o trabalho no processo de simulação, o qual gerou resultado para auxiliar na tomada de decisão relacionada a gestão do CG. O levantamento de dados foi feito com base em uma empresa real e sua validação foi feita com base nos dados coletados.

O trabalho buscou responder se, considerando as características do setor varejista de combustível, é possível aperfeiçoar a gestão do capital de giro, a partir da simulação das atividades de um empreendimento. Contudo, a simulação desenvolvida contribuiu para a gestão dos recebíveis e seus respectivos prazos, tornando assim visíveis os números de entrada no fluxo de caixa da empresa projetados em uma simulação. Contribui ainda, para a gestão do capital de giro da empresa, ampliando a projeção dos fluxos de caixa e vislumbrando a possibilidade de reposição de estoque sem utilizar capital de terceiros.

A partir do modelo validado, foi possível extrair informações como: o valor esperado de vendas e o valor esperado para receber, de acordo com os prazos fornecidos atualmente. Mas principalmente evidenciou a perspectiva do capital de giro para uma semana de vendas, nesse cenário, o gestor passa a possuir uma ferramenta que o auxiliará na decisão de reposição de estoque, levando em consideração o prazo para pagamento de seus fornecedores.

Desta forma, o gestor poderá administrar prazos concedidos a clientes, buscar por prazos maiores de pagamento, negociar oportunidades de negócio com mais clareza do que espera dos resultados financeiros da empresa e cumprir com suas obrigações de curto prazo para não depender de capital de terceiros. Deixando o fluxo de caixa, e conseqüentemente, o CG da empresa mais saudável financeiramente.

A pesquisa contribui para o meio acadêmico com uma aplicação nova, pois é um tema pouco explorado, e também contribui para o setor estudado, permitindo ao empresário uma maior precisão na sua gestão de fluxo de caixa futuro.

No mais o trabalho apresentou consistência e gerou conhecimento para o ramo em questão, além de proporcionar novas vertentes de estudos envolvendo outros componentes do capital de giro, como os estoques, para que o modelo de simulação possa contribuir de forma mais assertiva.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pelos relevantes serviços prestado à pós-graduação.

REFERÊNCIAS

ABUZAYED, B. Working capital management and firms' performance in emerging markets: the case of Jordan. **International Journal of Managerial Finance**, v. 8, n. 2, p. 155-179, 2012.

ALBRIGHT, S. C.; WINSTON, W. L. **Management Science Modeling**. 3. ed. London: Thomson Learning, 2007.

ANP - AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás natural e Biocombustíveis**. 2021. Centro de Documentação e Informação da ANP Rio de Janeiro: ANP. ISSN 1983-5884. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/anuario-estatistico/arquivosanuario-estatistico-2021/anuario-2021.pdf>

ARAÚJO, V. D. S.; MACHADO, M. A. V. Gestão do capital de giro de pequenas empresas. **Revista Ciências Administrativas**, v. 13, n. 1, p. 48-61, 2007.

ASSAF NETO, A.; SILVA, C. A.T. **Administração do Capital de Giro- Manual de Exercícios**. São Paulo: Atlas, 2012.

BAGH, T.; NAZIR, M. I.; KHAN, M. A.; KHAN, M. A.; RAZZAQ, S. The impact of working capital management on firms financial performance: evidence from Pakistan. **International Journal of Economics and Financial Issues**, v. 6, n. 3, p. 1097-1105, 2016.

BATEMAN, R. E. *et al.* **Sistemas de simulação: aprimorando processos de logística, serviços e manufatura**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

BELFIORE, Patrícia Prado; COSTA, Oswaldo Luiz do Valle; FAVERO, Luiz Paulo Fávero. Problema de estoque e roteirização: revisão bibliográfica. **Produção**. v. 16, n. 3, p. 442-454. 2006.

BERTI, A. **Análise do capital de giro: teoria e prática**. São Paulo: Ícone, 1999.

BERTRAND, J. W. M.; FRANSOO, J. C. Operations management research methodologies using quantitative modeling. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22 n. 2, p. 241-264, 2002

BRIGHAM, E. F.; HOUSTON, J. F. **Fundamentos da moderna administração financeira**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

CHWIF, L.; MEDINA, A. C. **Modelagem e simulação de eventos discretos, teoria & aplicações**. 2. ed. São Paulo: [s.n.], 2007.

COELHO, Elaine Karina Coelho; BORGERT, Altair. Análise da formação do preço de venda e da margem de contribuição no comércio varejista de combustíveis. **IX Congresso Brasileiro de Custos**. São Paulo, SP, Brasil, 13 a 15 de outubro de 2002.

DELOOF, M. Does Working Capital Management Affect Profitability of Belgian Firms? **Journal of Business Finance & Accounting**, p. 573-587, Apr./May 2003.

FERREIRA, M. A. M.; PILTELCKOW, E.; ABRANTES, L. A.; SILVEIRA, S. F. R. Risco de liquidez e condicionantes da gestão de capital de giro em micro e pequenas empresas. **Revista de Economia e Administração**, v. 6, n. 2, p. 257-274, 2011.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUIMARÃES, A. L. S.; NOSSA, V. Capital de giro, lucratividade, liquidez e solvência em operadoras de planos de saúde. **Brazilian Business Review**, v. 7, n. 2, p. 40-63, 2010.

HARREL, C. R.; GHOSH, B. K.; BOWDEN, R. **Simulation Using Promodel**. 2ed. New York: McGraw-Hill, 2004.

HILL, M. D.; KELLY, G. W.; HIGHFIELD, M. J. Net operating working capital behavior: a first look. **Financial Management**, v. 39, n. 2, p. 783-805, 2010.

HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. **Introduction to Operations Research**. 9th. Ed. New York: McGraw-Hill, 2010.

KLEIBOER, M. Simulation methodology for crisis management support. **Journal of Contingencies and Crisis Management**, v.5, n.4, p.198-206, Dec. 1997.

LEAL, Fabiano; COSTA, Rafael Florêncio da Silva; MONTEVECHI, José Arnaldo Barra; ALMEIDA, Dagoberto Alves de; MARINS, Fernando Augusto Silva. **A practical guide for operational validation of discrete simulation models**. SOBAPRO. v. 31. p. 57-77, 2011.

MADEIRA, Geová José; SILVA, Catia Beatriz Amaral da. Gestão de estoque e lucro da empresa. **Contabilidade Vista e Rev.** v. 15, n. 2, p. 41-52, 2004.

MATIAS, A. B. **Finanças corporativas de curto prazo: a gestão do valor do capital de giro**. Ribeirão Preto: Atlas, 2007.

MATIAS, A. B. **Gestão Financeira do Capital de Giro**. Cadernos do INEPAD- Instituto de Ensino e Pesquisa em Administração, FEA/USP, Ribeirão Preto, 2006.

MELO, G. A., DE MELO BESSA, L. A., PEIXOTO, M. G. M., BARBOSA, S. B., NOGUEIRA, T. H., MENDONÇA, M. C. A., MACHADO, R. H. C. Estudo de simulação da produção para a implantação de um posto de combustível na mesorregião mineira do Alto Paranaíba. **Brazilian Journal of Development**, v.6, n.12, p.99192-99209, 2020.

MONTEVECHI, J. A. B.; LEAL, F.; PINHO, A. F.; COSTA, R. F. S.; OLIVEIRA, M. L. M.; SILVA, A. L. F. Conceptual modeling in simulation projects by mean adapted IDEF: an application in a Brazilian tech company. In: WINTER SIMULATION CONFERENCE, **Proceedings...** Baltimore, MD, USA, 2010.

NEGRÃO, P. H. B., CORRÊA, A. M., MARTIM, T., DA SILVA, M. G., DA SILVA BLOCK, N. C. Simulação de um sistema de filas em um posto de combustível situado em Campo Mourão/PR utilizando o software arena. In: Simpósio de Engenharia de Produção SIMEPRO, **Anais...**, 2016.

PARENTE, Juracy. **Varejo no Brasil — Gestão e estratégia**. São Paulo: Atlas, 388p. 2000.

PEIXOTO, T. A., RANGEL, J. D. A., MATIAS, I. D. O., SOARES, A. Z. Análise de um sistema a eventos discretos utilizando um simulador com código livre. XLIV Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, **Anais...**, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2012.

PINHO, A. F.; MORAIS, N. S. **Utilização da simulação computacional combinada a técnica de otimização em um processo produtivo**. Revista Pesquisa & Desenvolvimento em Engenharia de Produção, v. 8, n. 2, 2010.

RAMOS, Marcus Vinicius Madruga. **Utilizando o ciclo operacional para fazer o orçamento de caixa e calcular a necessidade de capital de giro (NCE)**. Connexio – Revista científica da Escola de Gestão e Negócios. Universidade Potiguar, Potiguar RN, 2011. Disponível em: <https://repositorio.unp.br/index.php/connexio/article/view/10>. Acesso em: 07 jul.2022.

SAKURADA, Nelson; MIYAKE, Dario Ikuo. **Aplicação de simuladores de eventos discretos no processo de modelagem de sistemas de operações de serviços**. Gest. Prod. v. 16, n.1, p. 25-43, 2009.

SANTOS, D. F. L. dos; SIQUEIRA, L. Capital de giro: uma revisão sistemática da literatura nacional e internacional. **Pensar Contábil**, v. 22, n. 77, 2020.

SANTOS, Marcos dos; MARTHA, Leonardo da Costa, QUINTAL, Renato Santiago; MARTINS, Rademaker. **Redimensionamento da linha de produção de uma fábrica de sacos de lixo empregando simulação de eventos discretos**. URCA- Caderno de Cultura e Ciência. v. 15, n.1, p. 104-112, 2016.

SARGENT, R. G. **Validation and verification of simulation models**. Proceedings of the 2010 Winter Simulation Conference, p. 166-183, 2010.

SILVA, C. A. T.; ASSAF NETO, A. **Administração do capital de giro**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. rev. atual. Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVA, Laidian Rocha da; OLIVEIRA, Elis Regina de; SANTOS, Geovane Camilo dos. Ciclo econômico, financeiro e operacional: um instrumento gerencial. **Contabilidade Gestão e Agronegócio**, v. 6, n. 9, p. 71305-71323, 2020.

SOUZA, Renaldo Antonio; SOUZA, Antonio Arthur de. Gestão do capital de giro em micro e pequenas empresas: estudo de casos em empresas do comércio varejista de passos – MG. **FACEF Pesquisa**. v. 14, n.1, p. 39-51, 2011.

VICENTE, Paulo. **O uso de simulação como metodologia de pesquisa em ciências sociais**. Caderno EBAEP FGV. v. 3, n.1, p. 1-9, 2005.