

APLICAÇÃO DO FITRADEOFF EM UMA PROBLEMÁTICA DE SELEÇÃO NO CONTEXTO DA LOGÍSTICA REVERSA EM ATACADOS

Milena Wanderley Cyreno

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife - PE
milena.cyreno@ufpe.br

Lucia Reis Peixoto Roselli

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife - PE
lrpr@cidsid.org.br

Adiel Teixeira de Almeida

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife - PE
almeida@cidsid.org.br

RESUMO

O estudo em questão considerou o processo de logística reversa para atacados de uma multinacional do ramo esportivo, cuja complexidade ocasionava em retrabalhos e perdas por ineficiência. Neste contexto, método de estruturação de problemas Value-Focused Thinking (VFT) foi utilizado para avaliar os objetivos da empresa. Assim, as alternativas associadas a estes foram levantadas e estruturadas, de maneira a assegurar a formulação de um modelo de relevância visando estruturar o processo de logística reversa. Por fim, as preferências dos decisores foram avaliadas através do método FITradeoff, sendo possível definir a melhor alternativa. Como resultado, a alternativa escolhida foi aquela que propõe o uso de RFID para o rastreamento e identificação de peças durante o processo de logística reversa.

PALAVRAS CHAVE. FITradeoff, VFT, logística reversa.

Método de Análise Multicritério, Elicitação Flexível, Métodos de Estruturação de Problemas.

ABSTRACT

The main purpose of this study is to analyze an application of the problem structuring method proposed by Keeney (2016), the value-focused thinking (VFT), and the use of FITradeoff to facilitate the decision process in a selection problem. On this matter, it was taken into consideration the reverse logistic process for wholesale of a multinational sports company, in which were identified problems that led to inefficiency and loss due to rework. Using the VFT methodology, it was possible to determine the company's objectives and the solutions available, in order to assure the creation of a useful model. At last, through the flexible elicitation, the decision maker's preferences were used to determine the best solution.

KEYWORDS. FITradeoff. VFT. Reverse logistics.

Multicriteria Decision Making Methods, Flexible Elicitation, Problem Structuring Methods.

1. Introdução

A tomada de decisão consiste em um aspecto primordial do cotidiano e determinante sobre a sociedade — sendo a ela atribuída a responsabilidade de moldar a história e construir a realidade atual. A partir das escolhas e esforços no desenvolvimento de teorias e na experimentação de suas hipóteses, estudiosos como Marie Curie e Albert Einstein foram capazes de realizar grandes feitos. No ramo da astronomia, Galileu Galilei foi responsável por refutar a ideia do geocentrismo aceita pela Igreja Católica, revolucionando os estudos referentes aos movimentos da Terra. Dessa forma, torna-se evidente como a história do homem é influenciada por decisões individuais, seja em menor ou maior escala.

Apesar de sua relevância, o processo decisório é usualmente visto como algo simples. No entanto, dada a existência de diversos objetivos, muitas vezes conflitantes entre si - assim como diversas variáveis, muitas das quais incontroláveis - é imprescindível que seja realizada uma análise cuidadosa antes de selecionar uma das alternativas disponíveis (de Almeida *et al.* 2015). Nesse contexto, diversos métodos foram desenvolvidos a fim de auxiliar o decisor, visando assegurar uma decisão mais coerente e embasada em suas preferências individuais. Dentre os métodos presentes na literatura, é possível nomear o MACBETH (Bana, 1995), o FITradeoff (de Almeida *et al.* 2015), o PROMETHEE (Brans *et al.*, 1984), o ELECTRE II (Roy, 1971), entre outros.

Tal necessidade acentua-se no âmbito empresarial, especialmente ao se tratar de decisões de cunho estratégico – como a localização de uma nova instalação ou a seleção de um novo investimento –, cujo impacto pode assegurar um aumento do desempenho ou culminar na falência da organização, seja ela de pequeno ou grande porte.

Este fator pode ser observado na fabricante de automóveis alemã, Mercedes-Benz, a qual, em 1999, decidiu investir na criação da primeira montadora em território brasileiro, localizada em Minas Gerais. Segundo Correa e Mano (2008), porém, a fábrica jamais alcançou a produção estimada e, devido a um acordo coletivo, não poderia realizar demissões em massa até o início de 2006. Após tal período, um ex-executivo da subsidiária da DaimlerChrysler afirmou que as chances de sobrevivência seriam mínimas. Apesar dos esforços da multinacional, inclusive com a modificação do portfólio produzido, em menos de uma década de atuação as decisões equivocadas da matriz alemã resultaram perdas acumuladas na fábrica de Minas Gerais estimadas em 500 milhões de dólares – em comparação aos 3,3 bilhões de lucro mundial em 2004 – e, posteriormente, o cessar das atividades da instalação.

Assim, torna-se evidente a necessidade de uma análise aprofundada e metódica, de maneira a assegurar uma decisão coerente com os objetivos da empresa. Nesse sentido, o estudo presente tem por objetivo utilizar o método FITradeoff para determinar a melhor solução para as ineficiências do processo de logística reversa existente em uma multinacional de artigos esportivos. Dessa maneira, espera-se obter resultados que assegurem uma maior eficiência ao longo de toda cadeia de suprimentos, acarretando ganhos para os atacadistas, a multinacional e os transportadores.

O estudo é dividido entre a estruturação do problema, realizado através da metodologia value-focused thinking (VFT), e a aplicação do FITradeoff para a seleção para determinar a solução mais apropriada, dadas as preferências dos decisores.

2. Referencial Teórico

2.1 VFT

A formulação de modelos, representações simplificadas da realidade, para a análise de situações complexas consiste em uma importante ferramenta para a tomada de decisões (de Almeida *et al.*, 2015; Box e Draper, 1987). Nesse contexto, a estruturação dos problemas é imprescindível para assegurar o desenvolvimento de um modelo que possua relevância e se adeque aos objetivos da organização, os quais usualmente não estão claramente definidos. Segundo Mingers and Rosenhead (2004), os PSMs (Problem Structuring Methods) visam a excelência no

funcionamento das organizações, considerando a complexidade das variáveis e a incerteza existente no contexto real. Dessa forma, os métodos auxiliam na compreensão da problemática, por meio de diagramas e técnicas de visualização que permitem a identificação de fatores pertinentes.

Dentre as metodologias presentes na literatura, o Value-Focused Thinking (VFT), proposto por Keeney (1996), tem o propósito de identificar os princípios que guiarão o processo decisório. Assim, a decisão será baseada nos objetivos individuais dos decisores, em detrimento da metodologia tradicional, na qual a escolha é realizada analisando o conjunto de alternativas existente.

Segundo León (1999), o intuito dos decisores é assegurar os melhores resultados, evitando consequências indesejadas. Tais informações decorrem de suas preferências e estão associadas aos seus valores, não às alternativas disponíveis. Conclui-se, então, que os valores são fundamentais para o processo de estruturação do problema, o que justifica a preferência do VFT em relação ao AFT (Alternative-Focused Thinking). Ademais, a técnica estimula a criatividade no processo ao incentivar a análise de ações e alternativas além das disponíveis, assegurando, assim, resultados superiores ao método clássico.

Uma vez estruturado o problema, torna-se necessário o uso de métodos para a análise de problemáticas com múltiplos objetivos. No final do século XX, estas metodologias foram classificadas em três tipos principais: as de critério único de síntese, as interativas e as de sobreclassificação (ROY, 1996; VINCKE, 1992; PARDALOS *et al.*, 1995). Dentre as presentes na primeira categoria, destaca-se a Análise da Decisão, que considera situações compostas por incerteza, e a Teoria da Utilidade Multiatributo (MAUT), cujos objetivos são representados por atributos. É ressaltado, ainda, o modelo aditivo determinístico – o procedimento de agregação mais disseminado atualmente – cuja função valor global é calculada segundo a equação (1).

$$v(a) = \sum_{j=1}^n k_j v_j(a) \quad (1)$$

onde k_j representa sua constante de escala normalizada e $v_j(a)$ é a avaliação da alternativa para um critério j . Dessa forma, a solução será obtida pela seleção da alternativa de máximo valor global $v(a)$.

2.2 Método FITradeoff

A definição dos valores das constantes de escala consiste em uma das dificuldades centrais do processo de agregação em uma decisão multicritério (Keeney and Raiffa, 1976). Dentre os procedimentos de elicitação das constantes de escala, o procedimento Tradeoff (Keeney and Raiffa, 1976), é aquele que apresenta mais robusta estrutura axiomática. No entanto, altas taxas de inconsistência são observadas nos resultados obtidos usando este procedimento (Weber and Borcherding, 1993)

Diante disso, o método FITradeoff - Flexible and Interactive Tradeoff (de Almeida *et al.*, 2016; de Almeida *et al.*, 2021) foi desenvolvido para elicitação das constantes de escala. Este método utiliza de informações parciais a respeito das preferências do decisor para determinar, através do modelo aditivo, a solução do problema de decisão multicritério. Esta solução pode ser a alternativa preferível dentre um conjunto de opções diversas (de Almeida *et al.*, 2016), a ordenação das alternativas (Frej *et al.* 2019), a classificação das alternativas em categorias (Kang *et al.* 2018), ou a determinação do subconjunto com as melhores alternativas (Frej *et al.* 2021).

O FITradeoff usa o conceito de elicitação flexível com o propósito de ampliar a aplicabilidade do procedimento de elicitação do Tradeoff tradicional. O método possui duas vantagens principais: a redução das informações requisitadas ao decisor e não ser imprescindível determinar o ponto de indiferença (trade-off) entre dois critérios — o qual consistia na principal dificuldade no procedimento de Tradeoff tradicional, dado que é mais simples para o decisor estabelecer preferências estritas do que indiferenças.

Além disso, o FITradeoff permite a incorporação de preferências a partir das duas perspectivas de modelagem: a elicitación por decomposição e avaliação holística (de Almeida *et al.*, 2021). A partir do Sistema de Apoio a Decisão (SAD) construído para o FITradeoff, o decisor pode expressar suas preferências sobre pares de consequências, na elicitación por decomposição, ou definir relações de dominância entre alternativas, na avaliação holística. Sendo assim, a flexibilidade permitida pelo método, refere-se à adaptação para diferentes condições e circunstâncias, à medida que essas ocorrem. Assim, o decisor tem liberdade para expressar suas preferências usando a modelagem que melhor representar seu processo cognitivo.

Dessa forma, os passos dentro do processo decisório serão determinados de acordo com as condições manifestadas pelo decisor durante o processo. Além disso, a avaliação sistemática da solução do problema durante a elicitación, permite que o processo seja interrompido quando o decisor desejar, sendo este outro indício de sua versatilidade.

Diversas aplicações são observadas na literatura com o uso do FITradeoff, dada sua versatilidade (de Gusmão and Medeiros (2016), Frej *et al.* (2017), Lima *et al.* (2017), Carrillo *et al.* (2018), Fossile *et al.* (2020), Pergher *et al.* (2020) e Frej *et al.* (2021)). Com relação ao uso do VFT em conjunto com o FITradeoff, estudos também são observados na literatura (Monte and Morais (2019), Silva *et al.* (2019), Martins *et al.* (2020) e Poleto *et al.* (2020)). O SAD do FITradeoff está disponível para acesso em www.fitradeoff.org

3. Descrição e Estruturação do Problema

O estudo de caso se deu em uma multinacional do ramo esportivo, cuja logística reversa para atacados possui inúmeros problemas. O processo permite a obtenção de crédito por parte das lojas através da devolução de itens não comercializados para os centros de distribuição, porém, está suscetível a dificuldades que acarretam uma grande perda de tempo ao chegar da mercadoria no centro de distribuição — retardando o momento em que os produtos serão dispostos no outlet ou site e interferindo em seu layout, visto que ocasiona a formação de filas. Especialmente tratando-se de peças fora de estação que são devolvidas, e então serão vendidas com descontos, o tempo para disponibilizá-las é essencial para garantir sua venda. A partir disso surge a necessidade de uma redefinição do processo, de maneira a garantir a máxima eficiência e eficácia.

O processo de restituição de mercadorias tem início através do contato, por e-mail ou telefone, com a multinacional, onde são detalhadas as informações das peças, de maneira a obter a autorização para o envio destas. Uma vez aprovada a requisição, o atendimento ao cliente deve voltar a contatar a loja, com detalhes a respeito do pedido. Então, as instruções serão enviadas juntamente com o código de barras de autorização, o qual comprova a permissão do retorno. Em seguida, têm-se início a fase de empacotamento, na qual as mercadorias aprovadas serão dispostas sobre caixas – cada qual devendo conter a folha impressa com a autorização colada sobre um dos lados.

As caixas serão recolhidas pela transportadora e marcadas com um código próprio da empresa para gestão. Ao chegarem ao centro de distribuição, a identificação dos pedidos se dará por meio do número de autorização impresso e, em seguida, serão encaminhados para a inspeção de qualidade. Por fim, os artigos em condições apropriadas serão adicionados ao inventário e disponibilizados para venda com um preço reduzido e o crédito associado à devolução será disponibilizado à loja.

O processo, contudo, é pouco efetivo. Dentre os problemas identificados podemos citar: um demorado e trabalhoso processo de empacotamento – que requer que a autorização seja colada em todas as caixas mandadas de volta; o longo processo de requisição de devolução da mercadoria, que depende do contato direto entre um funcionário do atacado e do atendimento ao cliente da empresa; a fragilidade do papel que contém a autorização, o qual ao chegar ao centro de distribuição muitas vezes está danificado, não permitindo a identificação do código de autorização referente àquelas mercadorias; a impossibilidade de rastrear as mercadorias devolvidas; e a

incompatibilidade entre o código usado pela empresa esportiva e o transportador, que inclui outro código de barras na caixa, por vezes colado em cima daquele que contém as informações da devolução e, assim, dificultando sua identificação. Todas essas questões acarretam em perda de tempo e retrabalho ao longo da cadeia, afetando diretamente o tempo em que as mercadorias devolvidas estarão disponíveis para serem vendidas.

Dessa forma, através da metodologia VFT determinou-se os objetivos associados ao processo, levando em consideração que o propósito central do processo é assegurar que as mercadorias não vendidas durante a estação sejam disponibilizadas com desconto em lojas de outlet, de maneira a evitar perdas para a empresa. A partir de dispositivos apresentados por Keeney (1996), sendo eles a lista de problema e deficiência do processo e as consequências desejáveis para garantir a efetividade do processo, a Hierarquia de Objetivos Fundamentais e a Rede de Objetivos Meios-Fins foram construídas, conforme ilustrado nas Figura 1 e 2.

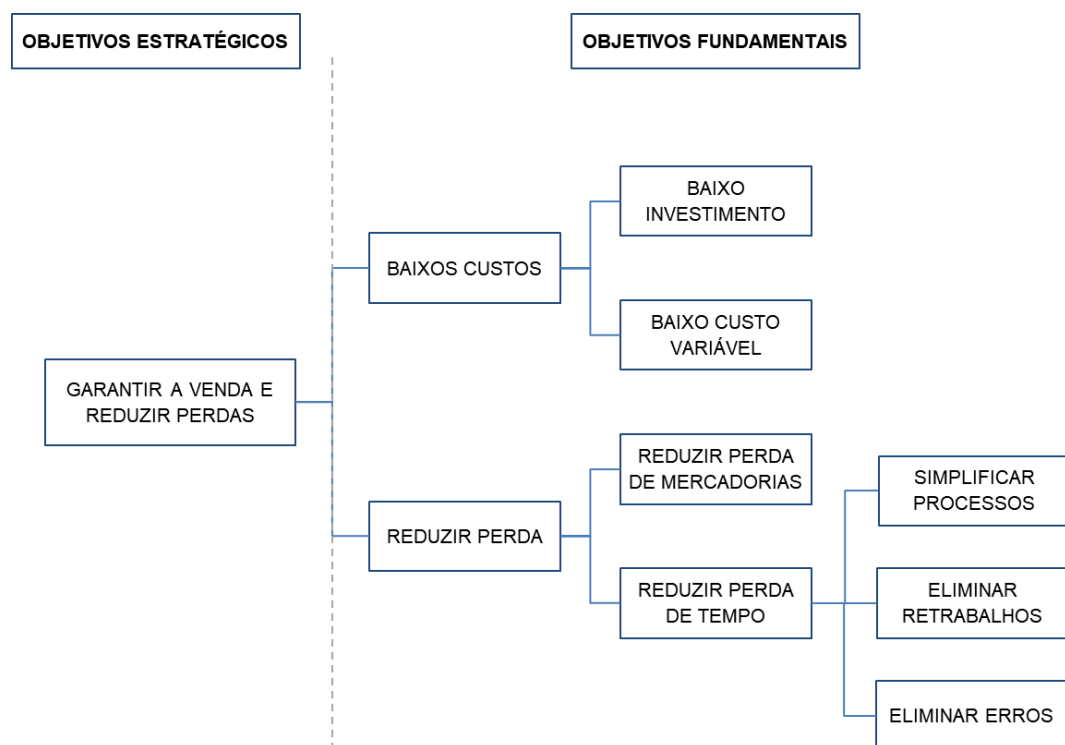


Figura 1: Hierarquia de Objetivos Fundamentais

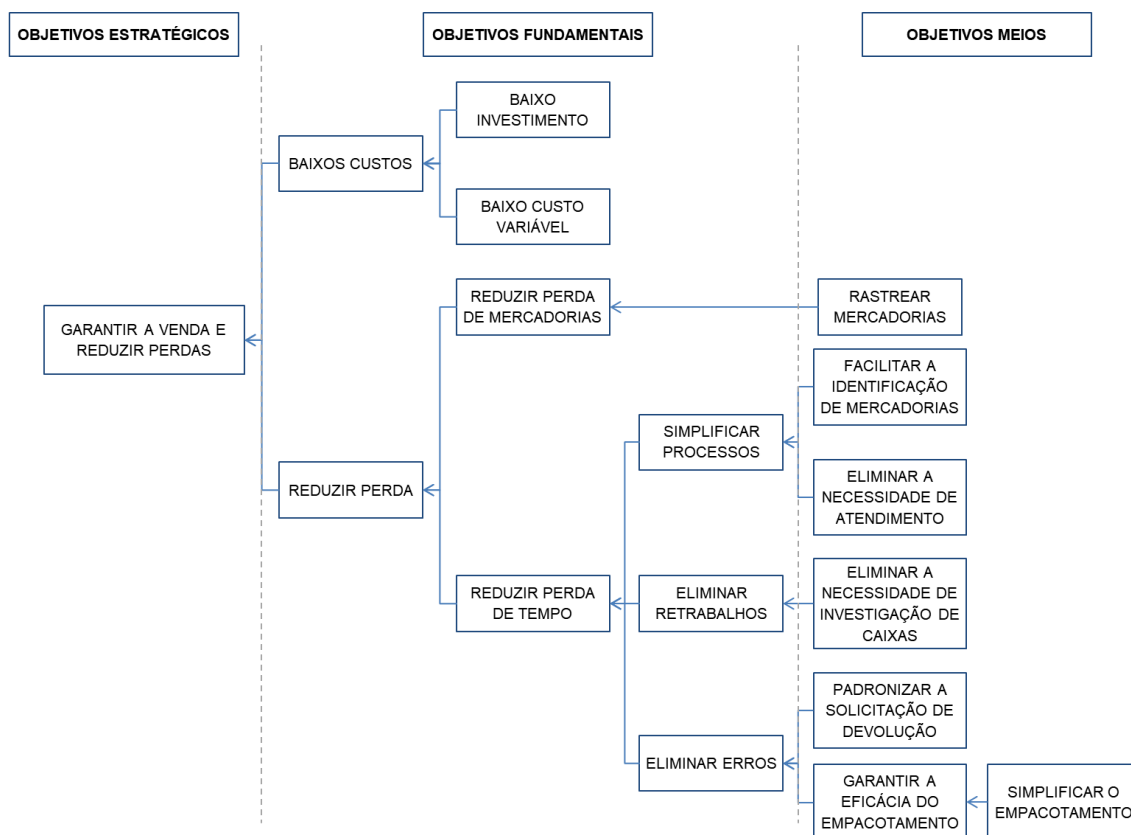


Figura 2: Rede de Objetivos Meios-Fins.

Analisando os objetivos estruturados, percebe-se que as redundâncias foram eliminadas, resultando em um conjunto de objetivos essenciais, controláveis, completos, mensuráveis e operacionais — sendo fácil sua análise. Além disso, eles são decomponíveis e concisos, permitindo que sejam tratados como critérios do problema. Assim, conclui-se que os objetivos atendem às nove propriedades relacionadas ao enquadramento da situação, à qualidade de análise, à dificuldade de análise e à qualidade dos insights (Keeney 1996), e podem ser medidas pelos critérios ilustrados na Tabela 1.

Tabela 1: Definição dos critérios.

Critério	Definição	Ordem de Preferência	Tipo /Escala
Tempo para solicitar a devolução (C1)	Consiste no tempo necessário para realizar a solicitação de devolução	Minimização	Natural; minutos
Tempo para empacotar (C2)	Consiste no tempo médio despendido por atacadistas para empacotar as mercadorias em uma caixa, segundo as instruções do processo de devolução	Minimização	Natural; minutos/mil caixas
Tempo para realizar o controle de qualidade (C3)	Consiste no tempo para realizar o controle de qualidade da mercadoria devolvida	Minimização	Natural; minutos
Tempo gasto analisando caixas não identificadas (C4)	Caixas que chegam ao centro de distribuição sem identificação deverão ser analisadas por uma	Minimização	Natural; minutos

	equipe do estabelecimento, a fim de determinar de que loja aquelas mercadorias vieram e qual o número de autorização do pedido de devolução em questão.		
Tempo para identificar a mercadoria devolvida (dentro das caixas) (C5)	Consiste no tempo médio necessário para identificar as mercadorias de uma caixa devolvida	Minimização	Natural; minutos
Rastreamento de itens (C6)	Determina se a alternativa permite ou não o rastreamento das mercadorias devolvidas ao longo do processo de devolução	Maximização	Verbal; Inexistente (0), Por etapas (1), Em tempo real (2)
Investimento na implementação da alternativa (C7)	Consiste no valor monetário que será despendido a fim de implementar a alternativa escolhida	Minimização	Natural; euros
Custo variável (C8)	Consiste no valor variável para a implementação da alternativa, por exemplo a necessidade de comprar RFID	Minimização	Natural; euros por mil caixas devolvidas
Tempo de implementação da alternativa (C9)	Consiste no tempo necessário para implementar a alternativa escolhida	Minimização	Natural; meses

Considerando os objetivos fundamentais identificados e as novas tecnologias empregadas na gestão de centros de distribuição – como realidade aumentada e robôs –, diversas soluções foram listadas. A primeira alternativa sugere a criação de uma página no site da empresa que permitisse a solicitação da devolução das mercadorias, minimizando a necessidade de um contato direto entre os funcionários — que torna o processo mais longo, além de necessitar do atendimento ao cliente e estar suscetível a esperas decorrente de filas. Uma vez aprovada a solicitação, seriam enviadas o número de caixas necessárias para comportar as mercadorias devolvidas, estando essas marcada com um QR code que contém as informações necessárias para a identificação da devolução no centro de distribuição.

A segunda alternativa propõe o uso de uma página no site da empresa por onde seria feita a solicitação da devolução, permitindo não apenas o envio das mercadorias para o centro de distribuição — e o consequente recebimento do crédito —, como também a troca entre diferentes lojas, de maneira a atenuar as diferenças de demanda em uma mesma região. Quanto ao processo de empacotamento e envio, este seria realizado usando ainda o código de barras com a autorização da devolução, impresso e colado sobre cada uma das caixas.

A terceira alternativa sugere a criação de um aplicativo de uso exclusivo para atacados, onde a solicitação de devolução e consulta de outras mercadorias disponíveis em lojas da mesma região estariam disponíveis de maneira mais rápida e prática — utilizando alertas para notificar os atacadistas a respeito da aprovação da devolução e da disponibilidade de mercadorias desejadas. Além disso, o processo de identificação das devoluções passaria a ser realizado através de RFIDs. Os RFIDs ativos — revestidos com uma proteção com o logo da marca, feito de plástico retirado dos oceanos — seriam enviados semestralmente para os atacados, considerando a quantidade média de devoluções realizadas por estação. O processo de empacotamento, cujas instruções estariam especificadas no aplicativo, agora incluiria o uso do RFID, o qual deveria ser colocado dentro de cada uma das caixas devolvidas — substituindo o uso do papel — e, ao ser finalizado,

geraria um QR code para o transportador. O QR code consideraria as informações necessárias tanto para o centro de distribuição quanto para o transportador, garantindo a compatibilidade das informações ao longo do processo. Uma vez no centro de distribuição, a identificação das mercadorias seria feita automaticamente através da leitura do RFID, o qual designaria o destino das mercadorias: o controle de qualidade, para ser enviado posteriormente ao estoque, ou descarte, tratando-se de mercadorias defeituosas.

A quarta alternativa propõe que as etiquetas das mercadorias passem a possuir um RFID passivo, de maneira a permitir a identificação das peças imediatamente ao chegarem ao centro de distribuição. Assim, a solicitação seria realizada pelo aplicativo de uso exclusivo dos atacados, durante a qual seriam cadastrados as mercadorias a serem devolvidas de acordo com o RFID de cada uma. Então, as mercadorias seriam empacotadas e enviadas ao centro de distribuição, sem a necessidade de imprimir a autorização. Uma vez no centro de distribuição, seria possível não apenas identificar informações como: a mercadoria, mas também sua origem e se está completo, no caso de calçados.

Com base nos critérios e no desempenho das alternativas em cada um deles foi elaborada a matriz de consequências, ilustrada na Tabela 2.

Tabela 2: Matriz de Consequências

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
Alt 1	15	4.000	9	15	10	1 (Por etapas)	100.000	9.000	2
Alt 2	15	7.000	9	30	10	0 (Inexistente)	100.000	0	1
Alt 3	5	4.500	4	0	1	2 (Em tempo real)	500.000	24.000	3
Alt 4	10	4.000	3	0	1	1 (Por etapas)	1.000.000	11.000	12

4. Aplicação do FITradeoff

De posse dos dados da matriz de consequências e da constatação de que o decisor apresentava racionalidade compensatória na avaliação das consequências (Keeney and Raiffa, 1976; de Almeida *et al.*, 2015), o método FITradeoff foi utilizado para auxiliar na seleção da melhor alternativa.

Assim, usando o SAD do FITradeoff, a primeira preferência expressa pelo decisor é a ordenação das constantes de escala associada aos critérios, conforme ilustrado em (2).

$K_{\text{Análise de caixas}} > K_{\text{Identificação de Mercadorias}} > K_{\text{Tempo de Implementação}}$ $> K_{\text{Investimento}} > K_{\text{Custo Variável}} > K_{\text{Controle de Qualidade}}$ $> K_{\text{Rastreamento}} > K_{\text{Solicitação}} > K_{\text{Empacotamento}}$	(2)
---	-----

Dados os problemas de retrabalho e desperdício de recursos enfrentados pela multinacional, é coerente que os critérios de Análise de Caixas Não Identificadas e Identificação de Mercadorias possuam constantes de escala maiores, uma vez que esses processos resultam em desperdícios decorrentes de erros e de procedimentos menos automatizados. Outro ponto considerado é a viabilidade prática da alternativa, de maneira a ser implementada rapidamente para minimizar os desperdícios e dificuldades encontradas atualmente. Em seguida, a relevância dos aspectos econômicos foi ressaltada, bem como o aumento de agilidade em processos de controle de qualidade e a possibilidade de rastrear os itens. Por fim, os critérios que afetam mais diretamente os atacadistas foram deixados por último – algo que faz sentido, dado que a prioridade é melhorar os processos internos, mas sem deixar de prestar atenção nos externos.

Ante a ordenação apresentada, o SAD permite a visualização gráfica do desempenho das alternativas não eliminados, isto é, aquelas que ainda permanecem no problema como potencialmente ótimas – nesse caso a Alternativa 3 e Alternativa 4. O SAD do FITradeoff permite a visualização das alternativas por alguns tipos de visualização, sendo eles: gráfico de barras, gráfico radar, gráfico de bolhas e tabela. O decisor fez uso do gráfico radar, conforme ilustrado na Figura 3.

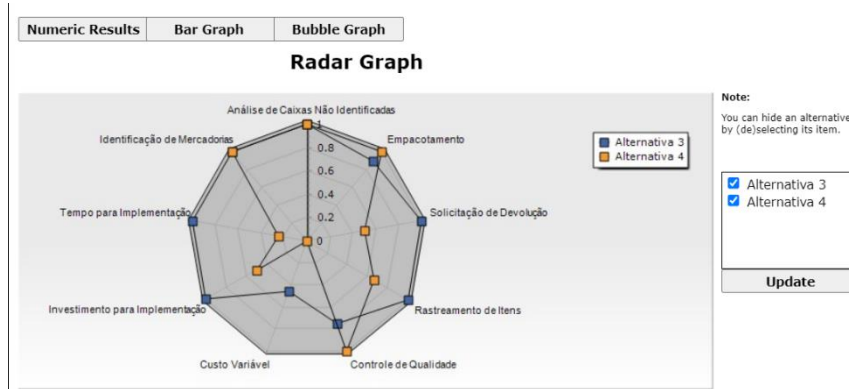


Figura 3 Gráfico Radar

Diante da indecisão do decisor frente as duas soluções, o decisor optou por prosseguir para o processo de elicitación. Nesta etapa, questionou-se quanto a qual consequência seria preferível, com base em uma escala intervalar – onde a consequência de melhor valor receberá 1, enquanto aquela de pior desempenho será vista como 0. Nesse contexto, são comparadas a consequência mediana do critério preterido com a pior consequência do último critério da ordenação – cujo valor representa o desempenho mínimo das alternativas para aquele atributo, não um valor zero. E o decisor considerou que não seria aceitável possuir um tempo de Análise de Caixas Não Identificadas de 15 minutos, dado que era ainda bastante elevado, por isso optando pela opção de um menor Tempo para Empacotamento (Consequence B), conforme ilustrado na Figura 4.

Which consequence do you prefer?
Answer the questions by choosing one option

	Consequence A	Consequence B
C1	X1: 15	W1: 30 B1: 0
C2	W2: 10 B2: 1	W2: 10 B2: 1
C3	W3: 12 B3: 1	W3: 12 B3: 1
C4	W4: 1000000 B4: 100000	W4: 1000000 B4: 100000
C5	W5: 24000 B5: 0	W5: 24000 B5: 0
C6	W6: 9 B6: 3	W6: 9 B6: 3
C7	W7: 0 B7: 2	W7: 0 B7: 2
C8	W8: 15 B8: 5	W8: 15 B8: 5
C9	W9: 7000 B9: 4000	W9: 7000 B9: 4000

WORST BEST WORST BEST

Note:
 Wi is the worst outcome of criterion Ci
 Xi is an outcome in between best and worst of criterion Ci
 Bi is the best outcome of criterion Ci

Figura 4. Comparação de consequências na Elicitação.

A partir da preferência informada na primeira pergunta, o SAD chegou ao resultado almejado – por tratar-se de uma problemática de seleção, somente a de maior valor foi escolhida. O resultado obtido foi a Alternativa 3 com um valor global de 0.8219.

Esta alternativa sugere o uso de um aplicativo por onde será realizado o processo de solicitação de devolução, bem como a implementação de RFID para o rastreamento e identificação das mercadorias no centro de distribuição.

A partir de tais aplicações, espera-se obter uma maior agilidade e facilidade no processo de requisição da devolução – dado que os tramites serão realizados por meio de uma plataforma unificada, sem requerer a disponibilidade imediata dos atendentes do suporte ao cliente da multinacional. Isso resultará em vantagens ao atacadista, dada a simplicidade e padronização do processo, e aos atendentes, uma vez que permitirá uma melhor gestão das demandas e incremento da produtividade devido ao aumento da completude das informações.

De forma semelhante, a implementação do RFID assegurará benefícios para ambas as partes, ao tornar o processo de empacotamento menos trabalhoso para os atacadistas e eliminar o retrabalho na análise de caixas não identificadas no centro de distribuição. Suas vantagens, porém, não se limitam a eliminação de tal perda. Por meio da tecnologia, espera-se realizar uma gestão mais automatizada dos pedidos, efetuando a identificação dos artigos de maneira automática por meio de sensores capazes de ler os RFIDs presentes nas caixas, além do controle de seu parecer ao longo da cadeia de suprimentos – essencial ao se tratar de mercadorias mais custosas.

Por meio do aumento da eficiência e a eliminação das perdas oriundas do retrabalho, será possível garantir uma maior disponibilidade dos recursos, permitindo sua alocação em tarefas de maior relevância estratégica.

5. Conclusão

Por meio de uma análise aprofundada do processo de logística reversa vigente na multinacional de artigos esportivos, foram identificados problemas que resultam em ineficiências e perdas por retrabalho. De posse desses dados, utilizou-se a metodologia de estruturação de problemas orientada aos objetivos (VFT) para formular os atributos do modelo.

Assim, por meio da consolidação do modelo de decisão e a aplicação efetiva do método multicritério FITradeoff (Flexible and Interactive Tradeoff), foi obtida a alternativa de maior valor global, segundo as preferências do decisor. Por tratar-se de uma problemática de escolha, a única selecionada foi aquela de melhor desempenho, a Alternativa 3 com um valor global de 0.8219. A alternativa propõe a criação de um aplicativo por onde será requisitada a devolução dos produtos sobressalentes e o uso do RFID para rastrear mercadorias ao longo do percurso, assim como facilitar o processo de identificação de peças e código de autorização do atacadista no centro de distribuição.

Referências

- Bana e Costa, C. A. & Vansnick, J. C. (1995). Uma nova abordagem ao problema da construção de uma função de valor cardinal: MACBETH. *Investigação Operacional*, 15, 15-35.
- Barla, S. B. (2003). A case study of supplier selection for lean supply by using a mathematical model. *Logistics Information Management*, 16, 451–459.
- Box, G. E. P., & Draper, N. R. (1987). *Empirical model-building and response surfaces*. John Wiley & Sons

Brans, J. P.; Mareschal, B.; Vincke, P. (1984) Promethee A New Family Of Outranking Methods In Multicriteria Analysis. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF OPERATIONAL RESEARCH, 10., 1984, Washington. Proceedings... Washington: North-Holland, 184.

Carrillo, P.A.A., Roselli, L.R.P., Frej, E.A., de Almeida, A.T., (2018). Selecting an agricultural technology package based on the flexible and interactive tradeoff method. Annals of Operations Research 1–16. <https://doi.org/10.1007/s10479-018-3020-y>

CORREA, C.; MANO, C. O preço de uma decisão errada. Exame. 9 out. 2008. Disponível em: <<https://exame.com/negocios/o-preco-de-uma-decisao-errada-m0039779/>>. Acesso em: 6 ago. 2021.

de Almeida, A.T.; (2013) Processo de Decisão nas Organizações: Construindo Modelos de Decisão Multicritério, 1a Edição. São Paulo: Editora Atlas.

de Almeida, A.T., Cavalcante, C.A.V., Alencar, M.H., Ferreira, R.J.P., de Almeida-Filho, A.T., Garcez T.V. (2015) Multicriteria and Multiobjective Models for Risk, Reliability and Maintenance Decision Analysis. International Series in Operations Research & Management Science. Vol 231. New York: Springer, 2015. 416p.

de Almeida, A.T.; de Almeida, J.A.; Costa, A.P.C.S.; de Almeida -Filho, A.T. (2016) A New Method for Elicitation of Criteria Weights in Additive Models: Flexible and Interactive Tradeoff. European Journal of Operational Research. v. 250, p. 179-191.

de Gusmao, A.P.H., Pereira Medeiros, C., (2016) A model for selecting a strategic information system using the FITradeoff. Mathematical Problems in Engineering 2016, 2, 1–7.

Fossile, D.K., Frej, E.A., da Costa, S.E.G., de Lima, E.P., de Almeida, A.T., (2020) Selecting the most viable renewable energy source for Brazilian ports using the FITradeoff method. Journal of Cleaner Production 260, 121107.

Frej, E.A., Roselli, L.R.P., Araújo de Almeida, J., de Almeida, A.T., (2017) A multicriteria decision model for supplier selection in a food industry based on FITradeoff method. Mathematical Problems in Engineering, 2017, 1–9.

Frej, E.A., de Almeida, A.T., Costa, A.P.C.S., (2019) Using data visualization for ranking alternatives with partial information and interactive tradeoff elicitation. Operational Research 19, 5, 909–931.

Frej, E.A., Ekel, P., de Almeida, A.T., (2021) A benefit-to-cost ratio based approach for portfolio selection under multiple criteria with incomplete preference information. Information Sciences 545, 487–498.

Kang, T.H.A., Júnior, A.M.D.C.S., de Almeida, A.T., (2018) Evaluating electric power generation technologies: A multicriteria analysis based on the FITradeoff method. Energy 165, 10–20

Keeney, R. L.; Raiffa, H.; (1976) Decision with Multiple Objectives: Preferences and Value Trade-offs. John Wiley & Sons.

- Keeney, R.L. (1996), “Value-focused thinking: identifying decision opportunities and creating alternatives”, *European Journal of Operational Research*, Vol. 92 No. 3, pp. 537-549.
- Lima, E.S., Viegas, R.A., Costa, A.P.C.S., (2017), October. A multicriteria method based approach to the BPMM selection problem. 2017 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC), Banff, Canada, pp. 3334–3339.
- Martins, M.A.; Garcez, T. V.; de Gusmão, A.P.H.; Silva, L.G.O; de Almeida, J.A. (2020) Multicriteria Model Based on FITradeoff Method for Prioritizing Sections of Brazilian Roads by Criticality. *Mathematical Problems in Engineering*. 2020. 1-15. 10.1155/2020/8894402.
- Mingers, J. and Rosenhead, J. (2004), “Problem structuring methods in action”, *European Journal of Operational Research*, Vol. 152, pp. 530-554.
- Monte, M.B.S., Morais, D.C., (2019) A decision model for identifying and solving problems in an urban water supply system. *Water Resources Management* 33, 14, 4835–4848.
- Pergher, I., Frej, E.A., Roselli, L.R.P., de Almeida, A.T., (2020) Integrating simulation and FITradeoff method for scheduling rules selection in job-shop production systems. *International Journal of Production Economics* 227, 107669.
- Poleto, T.; Clemente, T. R. N.; de Gusmão, A.P.H.; Silva, M.M; Costa, A.P.C.S (2020) Integrating value-focused thinking and FITradeoff to support information technology outsourcing decisions. *Management Decision*, vol. 58, pp. 2279-2304.
- Roselli, Lucia; de Almeida, A.T. (2021). The use of the success-based decision rule to support the holistic evaluation process in FITradeoff. *International Transactions in Operational Research*.
- Roy, B.; Bertier, P. M. (1971) La methode ELECTRE II: Une methode de classement en presence de criteres multiples. Paris: SEMA (Metra International), 1971. p. 45.
- Silva, M.M., de Gusmão, A.P.H., de Andrade, C.T.A., Silva, W. (2019) The integration of VFT and FITradeoff multicriteria method for the selection of WCM projects. 2019 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics (SMC), October 6–9, Bari, Italy, pp. 1513–1517
- Weber M, Borcherding K (1993) Behavioral influences on weight judgments in multi attribute decision making. *Eur J Oper Res* 67:1–12