

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE- FURG
CURSO DE GESTÃO EM OPERAÇÕES E LOGÍSTICA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

NOME COMPLETO: VITOR MONTEIRO DA COSTA

TÍTULO: SMARTER: Uma Solução às Heurísticas e aos Vieses
Cognitivos para o Aumento do Poder de Combate nas Operações
Ribeirinhas.

PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU*

RIO DE JANEIRO, RJ
2020

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO E APROVAÇÃO

VITOR MONTEIRO DA COSTA

**SMARTER: UMA SOLUÇÃO ÀS HEURÍSTICAS E AOS VIESES COGNITIVOS
PARA O AUMENTO DO PÔDER DE COMBATE NAS OPERAÇÕES RIBEIRINHAS.**

Autorizo que o presente artigo científico apresentado ao Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* da FURG, como requisito parcial para obtenção do certificado de Especialista em Gestão de Operações e Logística, e aprovado pelos professores responsáveis pela orientação e sua aprovação, seja utilizado para pesquisas acadêmicas de outros participantes deste ou de outros cursos, afim de aprimorar o ambiente acadêmico e a discussão entorno das temáticas aqui propostas.

TÍTULO: SMARTER: UMA SOLUÇÃO ÀS HEURÍSTICAS E AOS VIESES COGNITIVOS PARA O AUMENTO DO PODER DE COMBATE NAS OPERAÇÕES RIBEIRINHAS.

AUTOR: VITOR MONTEIRO DA COSTA

ORIENTADOR: Prof. Dr. MILTON LUIZ PAIVA DE LIMA

RESUMO

O artigo apresenta uma solução estruturada aplicada às heurísticas e aos vieses cognitivos na tomada de decisão por meio da aplicação do Método Multiatributo (SMARTER) na aquisição de Lancha de Combate para o 1º Batalhão de Operações Ribeirinhas. Separado em três fases, nas quais inicialmente será justificada a importância de investir em um novo meio de combate fluvial compatível com a realidade dos perigos nos rios da Amazônia, possibilitando assim manter o adequado estado de prontidão, característica inerente ao Fuzileiro Naval. Na sequência será exemplificado por meio de pesquisas bibliográficas as heurísticas e os vieses cognitivos na tomada de decisão; e por fim, a aplicação do método SMARTER, utilizando nomes de embarcações fictícios, porém com dados reais obtidos por meio de seus prospectos de divulgação, orçamento e contratações registradas no portal da transparência, fase em que será exposto os atributos e seus pesos, usando como referência os dados constantes no Projeto Básico que originou a compra da Lancha Multipropósito em 2018 para o Batalhão.

PALAVRAS-CHAVE: SMARTER. Heurísticas. Lancha de Combate. Amazônia.

SMARTER: UMA SOLUÇÃO ÀS HEURÍSTICAS E AOS VIESES COGNITIVOS PARA O AUMENTO DO PODER DE COMBATE NAS OPERAÇÕES RIBEIRINHAS.

VITOR MONTEIRO DA COSTA

Declaro que sou autor(a)¹ deste Trabalho de Conclusão de Curso. Declaro também que o mesmo foi por mim elaborado e integralmente redigido, não tendo sido copiado ou extraído, seja parcial ou integralmente, de forma ilícita de nenhuma fonte além daquelas públicas consultadas e corretamente referenciadas ao longo do trabalho ou daqueles cujos dados resultaram de investigações empíricas por mim realizadas para fins de produção deste trabalho.

Assim, declaro, demonstrando minha plena consciência dos seus efeitos civis, penais e administrativos, e assumindo total responsabilidade caso se configure o crime de plágio ou violação aos direitos autorais. (Consulte a 3ª Cláusula, § 4º, do Contrato de Prestação de Serviços). “Deixar este texto no trabalho conforme se apresenta, fonte e cor vermelha”.

RESUMO - O artigo apresenta uma solução estruturada para às heurísticas e aos vieses cognitivos na tomada de decisão por meio da aplicação do Método Multiatributo (SMARTER) na aquisição de Lancha de Combate para o 1º Batalhão de Operações Ribeirinhas. Separado em três fases, nas quais inicialmente será justificada a importância de investir em um novo meio de combate fluvial compatível com a realidade dos perigos nos rios da Amazônia, possibilitando assim manter o adequado estado de prontidão, característica inerente ao Fuzileiro Naval. Na sequência será exemplificado por meio de pesquisas bibliográficas as heurísticas e os vieses cognitivos na tomada de decisão; e por fim, a aplicação do método SMARTER, utilizando nomes de embarcações fictícios, porém com dados reais obtidos por meio de seus prospectos de divulgação, orçamento e contratações registradas no portal da transparência, fase em que será exposto os atributos e seus pesos, usando como referência os dados constantes no Projeto Básico que originou a compra da Lancha Multipropósito em 2018 para o Batalhão.

PALAVRAS-CHAVE: SMARTER. Heurísticas. Lancha de Combate. Amazônia.

1. Introdução

O aumento do poder de combate dos Fuzileiros Navais na Amazônia depende da aquisição de Lanchas de Combate pelo 1º Batalhão de Operações Ribeirinhas, o que poderia ser realizada por meio de decisões livres de vieses cognitivos, caso não utilizasse uma forma racional. Dessa maneira será demonstrado por meio da aplicação do *Simple Multi-Attribute Rating Technique using Exploiting Rankings* (SMARTER) como é possível oferecer ao decisor subsídios necessários para a escolha.

Nesse sentido, vários fatores se apresentam ao decisor, sua responsabilidade é decidir qual modelo de lancha atenderá da melhor maneira os critérios considerados como fundamentais para as operações. Assim, não se recomenda o uso de atalhos mentais.

Na pesquisa, será descrita a aplicação do método SMARTER para auxiliar o tomador de decisão na escolha da lancha de combate do Batalhão e assim evitar a possibilidade dos vieses das heurísticas.

A utilização do método SMARTER auxiliará o decisor a usar um processo metódico e racional na escolha da embarcação a ser empregada nas Operações Ribeirinhas, contribuindo para que os recursos públicos venham a ser empregados criteriosamente.

A aplicação do estudo consistirá em atestar a eficiência do método como ferramenta de ajuda nas decisões em detrimento às heurísticas de julgamento. Para isso, será demonstrada a necessidade de se equipar melhor as Forças Armadas em suas tarefas principais e subsidiárias nos rios da Amazônia, apesar das restrições orçamentárias e burocracias inerentes à contratação pública.

Os atalhos mentais e seus vieses serão caracterizados, a fim de resguardar o decisor quanto aos riscos de sua decisão sem a observância de seus possíveis resultados. Desse modo, como alternativa, o método SMARTER será aplicado de maneira detalhada num caso hipotético, oportunidade que será possível entender os seus principais fundamentos teóricos, tais como os atributos e suas respectivas ordenações, pesos de atributos, entre outros, o que possibilitará que se determine um valor de utilidade para cada alternativa.

Este estudo comprovará a eficiência do método SMARTER, sobretudo, para a aquisição de bens e contratação de serviços pelos órgãos públicos, além de

proporcionar transparência para os entes de controle interno e externo nos processos licitatórios.

A metodologia aplicada neste artigo foi realizada por meio de pesquisas em portais eletrônicos para retratar a situação de emergência que se encontra o povo ribeirinho na área da Segurança e a necessidade de melhor equipar as forças regulares de segurança na região amazônica. Já a caracterização das heurísticas de julgamento foi feita por pesquisas bibliográficas especializadas, bem como para a teoria da aplicação do método multiatributo SMARTER, que será detalhado por meio de exemplo hipotético.

2. Objetivos do Trabalho

Este artigo tem como objetivo principal comprovar a adequabilidade da aplicação do *Simple Multi-Attribute Rating Technique using Exploiting Rankings* (SMARTER) em comparação com as Heurísticas de Julgamento na aquisição de Embarcação de Combate pelo 1º Batalhão de Operações Ribeirinhas, a fim de possibilitar o cumprimento de sua missão.

O trabalho apresenta os seguintes objetivos específicos:

- Comprovar que há necessidade de equipar o Batalhão com um novo meio de combate face às novas demandas da região amazônica;
- Caracterizar os tipos de decisões heurísticas e seus vieses;
- Apresentar as possibilidades do método multiatributo SMARTER;
- Listar os principais critérios estabelecidos pelos tomadores de decisão;
- Valorar os critérios estabelecidos; e
- Aplicar o método SMARTER.

3. Justificativa do Trabalho: a Amazônia pede socorro

A Floresta Amazônica, atualmente, não atrai a atenção somente por sua beleza, biodiversidade e riquezas naturais. O aumento da criminalidade é uma realidade, que infelizmente, não encontrou um limite, e nessa crescente se destaca o tráfico de drogas.

No início de 2017, o mundo se aterrorizou com imagens do massacre nos presídios do Amazonas, quando dezenas de presos foram brutalmente assassinados por facções rivais. Essas disputas vão muito além dos muros das

prisões. O controle da rota ou a “nova fronteira da coca” pode ser o grande motivo de tamanha crueldade realizado pela Família do Norte (FDN), como descreve a reportagem da BBC Brasil publicada em março de 2017.

Com mais de 1.600 km navegáveis, o Rio Solimões é hoje um dos principais caminhos na Amazônia por onde escoam toneladas de drogas rumo ao mercado nacional e internacional.

Tabatinga é o município do Amazonas que faz fronteira com a Colômbia e o Peru formando a chamada Tríplice Fronteira. Entre essa região e Manaus existe Coari, cidade cujo nome está ligado às raízes indígenas, havendo duas versões para ele: oriunda das palavras indígenas "Coaya Cory", ou "Huary-yu", que significa respectivamente "rio do ouro" e "rio dos deuses". Contudo, o significado do nome, com o crescimento exponencial da criminalidade, mudou de semântica, onde ouro se tornou drogas, deuses transformaram-se em traficantes. Atualmente, conhecida como cidade dos piratas é também reduto dos “ratos do rio” nome dado a criminosos cuja finalidade é seu próprio consumo ou uso. A esses ratos do rio é atribuído outro crime bárbaro que também chocou a comunidade internacional, o assassinato da canoísta inglesa Emma Kelty.

Os moradores de Coari têm como sua principal fonte de renda atividades ligadas à Plataforma da PETROBRAS de Urucu, além da pesca e o comércio local, estes últimos dependentes quase que exclusivamente do transporte fluvial. Ocorre que a guerra travada pelo controle da rota de tráfico de drogas, as ações dos piratas de Coari e dos ratos do rio fazem dos ribeirinhos vítimas em comum.

Os fatos relatados acima são recentes, porém há muito tempo a crescente onda de violência na região já tinha despertado a atenção das autoridades. Em junho de 2011, foi promulgado Decreto Presidencial criando o Plano Estratégico de Fronteiras (PEF), que posteriormente foi revogado pelo Decreto nº 8.903 de novembro de 2016, o qual instituiu o Programa de Proteção Integrada de Fronteiras (PPIF), ambos visando o fortalecimento da prevenção, do controle, da fiscalização e da repressão aos delitos transfronteiriços, a partir da atuação integrada e coordenada da Forças Armadas, dos órgãos de segurança pública da União, Estados, Municípios e dos países vizinhos.

O Art. 142 da Carta Magna prevê como atribuição precípua da Marinha, Exército e Aeronáutica a defesa da Pátria, a garantia dos poderes constitucionais e, por iniciativa de qualquer destes, da lei e da ordem. A participação dos militares,

seus meios e suas estruturas é cada vez maior na garantia da lei e da ordem, que se dá exclusivamente por ordem expressa da Presidência da República de forma episódica, em área restrita e por tempo limitado com o objetivo de preservar a ordem pública, a integridade da população e garantir o funcionamento das instituições.

Alinhada a esses dispositivos legais, a Operação Ágata que ocorre desde 2011 sob coordenação do Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas (EMCFA) tem como objetivo o fortalecimento da segurança dos quase 17 mil quilômetros de fronteiras do País e se destina, por meio de ações táticas, a coibir delitos como narcotráfico, contrabando e descaminho, tráfico de armas e munições, crimes ambientais, imigração e garimpo ilegais, conforme consta no portal do Ministério da Defesa.

Em uma dessas operações realizadas no Norte do Brasil e apresentada na matéria “Amazônia: A Guerra Invisível” da Rede Record, o Exército Brasileiro por meio de nota da 7ª Seção de Comunicação do Comando Militar da Amazônia, informou que no período entre janeiro de 2018 e julho de 2019 ocorreram mais de 700 operações com apreensão de dezenas de armas e aproximadamente 13 toneladas de drogas ilícitas, o que demonstra a importância dessas ações.

Os resultados obtidos poderiam ser melhores, caso as dificuldades não fossem tantas como relatadas na reportagem da BBC Brasil. Falta de pessoal, precariedade de material e disparidade de meios utilizados pelo tráfico e as forças regulares são alguns dos graves problemas relatados pelas autoridades que atuam diretamente naquele cenário.

O adestramento é parte fundamental no processo de preparação de seus agentes e militares para que atuem de maneira adequada quando empregados em situações reais.

Em janeiro de 2018 uma embarcação do Pelotão Especial de Fronteira da Vila Bittencourt foi recebida a tiros às margens do Rio Japurá, embora 5 militares tenham sido feridos, muito provavelmente o adestramento salvou-lhes as vidas, pois a embarcação não tinha proteção balística e ainda assim conseguiram aprender o barco, que era colombiano, com 1.200 kg de Skank, um criminoso foi morto na troca de tiros e os outros fugiram. (G1 Amazonas, 07 de jan. de 2018).

O General de Exército Alberto Cardoso (1987, p. 10-11, *Apud* Silva, 2019), destaca que a preocupação com o indivíduo “não se esgota no quadro episódico do emprego das Forças Armadas na guerra, ela se projeta na paz, quando o militar se

dedica ao preparo para a dissuasão.” E ainda completa que o militar deve se preparar “diuturnamente para o emprego na defesa externa e interna e, dessa forma, conseguir transformar o componente militar da Nação em um de seus instrumentos dissuasores contra eventuais inimigos”. (Silva, R. Q. p. 85-86, RBPO-2019. Vol. 1).

O artigo publicado no primeiro semestre de 2019 na Revista Brasileira de Planejamento e Orçamento (RBPO), dissecou minuciosamente o orçamento destinado à Defesa Nacional de 2010 a 2018 e concluiu que houve diminuição dos recursos em relação ao orçamento da União e que a participação no PIB caiu 14%, mesmo nos momentos em que o Orçamento Geral da União crescia, o da Defesa mantinha-se em queda tanto em relação às despesas primárias quanto às despesas totais, com destaque para o baixo nível em investimentos que são os recursos destinados à aquisição de equipamentos e instalações. (Silva, R. Q. p. 91, RBPO-2019. Vol. 1).

Na linha de frente, entre o problema existente, qual seja, o crescente nível de violência nas fronteiras do País, especificamente nos Rios da Amazônia, está o Comando do 9º Distrito Naval a quem cabe a jurisdição daquelas águas e tem como missão: “Aprestar e empregar as Forças Navais, Aeronavais e de Fuzileiros Navais subordinadas, em sua área de jurisdição, a fim de contribuir para a defesa da Pátria; para a garantia dos poderes constitucionais e da lei e da ordem; para o cumprimento das atribuições subsidiárias previstas em Lei; e para o apoio à Política Externa.”

O 1º Batalhão de Operações Ribeirinhas subordinado àquele Comando é a tropa de elite e de caráter expedicionário da Marinha naquela região, além de responsável por contribuir para a garantia do uso dos rios Solimões, Amazonas e das hidrovias secundárias, atingíveis a partir da calha principal desses dois rios.

O Batalhão, assim como qualquer outra Organização Militar (OM) sente os efeitos da escassez de recursos direcionado para a área da Defesa, sobretudo, para investimentos. No dever do cumprimento de sua missão a OM percebeu que era fundamental mudar de patamar, no que diz respeito ao tipo de embarcação que deveria ser utilizada por seus militares nas operações e adestramentos, haja vista, os exaustivos motivos já mencionados, porém esbarra no parco orçamento.

Justificadas a urgência para estabilizar o sentimento de segurança na região e a necessidade de investir em um novo modelo de embarcação, eficaz à nova realidade, além de melhorar o nível de adestramento dos militares, somada à responsabilidade de evitar decisões precipitadas ou sem planejamento, cujas

consequências podem trazer grandes transtornos, o Batalhão iniciou estudo para decidir qual seria o meio de combate adequado.

4. Heurísticas e vieses cognitivos

A pandemia declarada recentemente, pela Organização Mundial de Saúde (OMS), devido aos efeitos do Corona Vírus em milhares de pessoas pelo globo, além de economias destruídas, fez com que gestores tivessem que agir rapidamente a fim de minimizar os efeitos da doença.

Nesse contexto, alguns políticos do Brasil, no intuito de dar uma resposta imediata a crise, tomaram decisões simplistas (heurísticas) ocasionando prejuízo ao erário como resultado de seus vieses. Isso considerando somente as ações que tenham sido realizadas sem o cunho de obter vantagens ilícitas, sendo que as ações que se enquadrem nesse último caso serão ou estão sendo tratadas pela justiça.

Segundo Bazerman (1987, p. 228, *Apud* Ferreira, A. F. 2010), os tomadores de decisão deveriam ser capazes de definir com perfeição o problema em situação de escolha, a fim de chegar ao melhor resultado possível em um processo decisório. A tomada de decisão é uma ação humana e comportamental. Esta envolve a seleção, consciente ou inconsciente, de determinadas informações e ações entre aquelas que são fisicamente possíveis para o decisor e para aquelas pessoas sobre as quais ele exerce influência e autoridade.

Conforme relembra Aurélio Fernando (2010), as heurísticas têm uma formulação razoável, de modo que algumas vezes produzem resultados corretos. Elas tendem a produzir desvios no sistema de julgamento, que na verdade são tendências que nem se chega a perceber. Por isso, o uso das heurísticas deve ser acompanhado do sentimento de que estas trazem vieses para o processo de tomada de decisão.

A conclusão de que a racionalidade era limitada, segundo Simon (1955), foi importante para que o processo da decisão pudesse ser de fato compreendido. Ele percebeu que a tomada decisória passava por um caminho repleto de variáveis.

Tversky e Kahneman (1974), a fim de esclarecer quais seriam as limitações racionais apontadas por Simon, concluíram como sendo as emoções do indivíduo e falta de conhecimento situacional do seu ambiente.

Esta variedade de alternativas e caminhos, muitas das vezes, leva o decisor, mesmo quase que sem perceber, faça uso de atalhos mentais para tornar o

processo menos emocionalmente cansativo, impactando o processo de julgamento por influências de vieses sistemáticos e específicos (Quintanilha, T.M.; Macedo, M. A.S. 2013).

Estudos contestaram a racionalidade como diretriz do raciocínio humano alegando que as emoções e os vieses cognitivos o afetam de forma significativa (Halfeld; Torres, 2001 *Apud* Quintanilha, T.M.; Macedo, M. A.S. 2013).

Tversky e Kahneman (1974), fundamentados em um estudo empírico, chegaram à conclusão de que a decisão tomada não era racional, pois sofria influência de vieses de decisão revelados pelos resultados encontrados, que apontavam o uso de regras simplificadoras – as Heurísticas de Julgamento. (Tversky e Kahneman, 1974, *Apud* Quintanilha, T.M.; Macedo, M. A.S. 2013).

Essas regras de julgamento servem para simplificar o processo de tomada de decisão a partir da redução de esforços na análise das informações, entretanto quando ocorre uma simplificação equivocada, que resulta numa decisão inadequada surgem os vieses cognitivos.

Os autores acima, a respeito do assunto, concordam que há pelo menos três tipos de Heurísticas de Julgamento que são usadas na avaliação de probabilidades e previsão de valores como: representatividade, disponibilidade e ancoragem.

4.1. Representatividade

A heurística da representatividade surge na falta de informações necessárias para a realização do julgamento das opções até chegar a mais adequada, está geralmente relacionada ao excesso de confiança, já que os indivíduos tendem a superestimar o conhecimento dos seus próprios limites. (Aldrighi; Milanez, 2005, *Apud* Quintanilha, T.M.; Macedo, M. A.S. 2013).

No ambiente militar, decisões oriundas do uso deste atalho mental poderiam distorcer o planejamento e afastar dos resultados almejados, como também é verdade que se houver análise, em relação ao significado com maior números de dados possíveis, distanciaria de erros por não ter considerado somente parte das informações.

O Comandante do Batalhão decidiu que a busca pelo melhor meio ficaria sob responsabilidade do militar à frente do Pelotão de Barcos, justamente por entender que o emprego de um militar experiente possibilitaria uma análise com base em todo

o histórico de informações e expertise, não se prenderia a apenas parte dos dados, aumentando assim a probabilidade de um resultado positivo.

O viés da representatividade poderia ocorrer por exemplo, caso fosse feita uma pesquisa para saber qual o meio de combate fluvial que os órgãos públicos estão adquirindo, poderia se chegar a um determinado modelo, e ser induzido a escolher o mesmo, porém outras peculiaridades poderiam ser deixadas de lado na avaliação, o que afetaria a seleção adequada, por acreditar que os dados reunidos, captados ou analisados, correspondem à totalidade de observações de um dado fenômeno.

O objetivo é evitar os vieses da representatividade, pois o erro surge quando fica caracterizada que as frequências dos julgamentos de confiança são maiores que as frequências de respostas mais adequadas. (Gigerenzer, 1991 *Apud* Quintanilha, T. M.; Macedo, M. A. S. 2013).

4.2. Disponibilidade

A heurística da disponibilidade é um outro tipo de atalho mental que pode conduzir a alguns erros, pois nessa situação o indivíduo recorre a informações recentes ou de fácil acesso na memória. Um exemplo clássico é quando alguém presencia um assalto e conclui que tal cidade é perigosa, contudo, ao fazer um levantamento estatístico percebe-se que na verdade a criminalidade até diminuiu.

No caso da tríplice fronteira comentada no início desse trabalho, a conclusão que hoje é um local extremamente perigoso foi constatada com base em estudos e estatísticas somadas as claras evidências e não simplesmente por um fato isolado.

Numa hipótese em que o militar responsável fosse realizar testes em possíveis alternativas e não pudesse realizar em todas, a probabilidade de percepções favoráveis ou negativas, a depender da experiência adquirida, àquelas testadas seriam maiores. Nesse contexto, poderia ser levado inconscientemente a fixar sua decisão nos modelos testados, pois recorreria às memórias recentes e marcantes, fruto de sua nova experiência.

A heurística da disponibilidade tem a ver com a memória recente dos indivíduos. As pessoas buscam informações na sua mente sobre a frequência de determinados eventos, e avaliam a probabilidade de que aquilo volte a ocorrer pela facilidade com que obtém essas lembranças. (Tversky e Kahneman, 1974, *Apud* Quintanilha, T.M.; Macedo, M. A.S. 2013).

Assim, esses atalhos ocorrem em acontecimentos lembrados com mais facilidade por serem relacionados a eventos recentes ou com maior número de ocorrências do que naqueles fatos que não são lembrados com tanta facilidade. (Bazerman, 2004 *Apud* Quintanilha, T.M.; Macedo, M. A.S. 2013).

4.3. Ancoragem

Já a heurística de ancoragem está relacionada, na maioria das vezes, a situações em que se envolve valores, ou seja, o decisor pode ser levado a adquirir algo com base num parâmetro apresentado justamente por quem lhe quer vender algo.

Um expediente cada vez mais utilizado no País e que leva diversas pessoas aos vieses da ancoragem é o período de compras conhecido como *Black Friday*, quando anunciantes elevam o valor original dos produtos e ao aplicar considerável percentual de desconto, retorna ao preço inicial iludindo o decisor.

A fim de coibir estas práticas, órgãos de defesa do consumidor disponibilizam ferramentas que registram o histórico dos preços, possibilitando que seja feita análise se realmente aquele desconto anunciado é referente ao valor de mercado. As pessoas quando tomam decisões ancoradas ao preço, sem uma pesquisa mais profunda, geralmente cometem erros.

Um exemplo da heurística da ancoragem poderia ocorrer quando um fornecedor com produto até certo ponto inovador, porém sem um valor de mercado definido o estimasse a menor em relação a um produto já consagrado, com o intuito de ganhar a concorrência.

Neste caso, se conseguisse o contrato ficaria vinculado ao preço estimado, mesmo que viesse a ter um custo maior de produção posteriormente. Situação em que poderia ocorrer vieses para os dois polos da negociação. O vendedor sem uma análise estruturada dos custos de produção e margem de lucro poderia sair no prejuízo por não aferir adequadamente seus gastos e perspectivas. Já o comprador poderia pagar a maior, caso o valor real do produto não correspondesse ao que foi estimado, levando à aquisição por um custo superior ao que realmente vale.

Os efeitos da ancoragem podem ser reduzidos quando sujeitos decisores têm mais conhecimento acerca dos problemas em questão, ou seja, quanto menos um indivíduo conhece um assunto, objeto ou produto, maiores são as probabilidades de ser influenciado por um valor arbitrário (âncora).

5. Método SMARTER: um método estruturado para a escolha entre alternativas de escolha.

Partindo da premissa que a racionalidade é limitada e que decisões heurísticas podem levar a erros inconscientes e a prejudicar o resultado da decisão, é necessária, portanto, a existência de uma análise formal para tomada de decisão quanto à aquisição do novo meio de combate de Operações Ribeirinhas, baseada em técnicas que tratem o problema de forma mais estruturada e que abranja grande parte das nuances inseridas no objetivo.

Este trabalho propõem o uso do método *Simple Multiattribute Rate Technique Exploiting Ranks* (SMARTER), cujos procedimentos propostos têm como fundamento medir a utilidade multiatributo das alternativas envolvidas num determinado processo de tomada de decisão.

O SMARTER surgiu em 1994 (Edwards & Barron) por meio de readequações no método original chamado: *Simple Multiattribute Rate Technique* (SMART). No modelo atualizado não é utilizado o “swing weights” (peso das trocas) como no SMARTS, ele é mais simples pois utiliza valores pré-determinados para os pesos após a ordenação dos atributos feito pelo *Rank Order Centroid weights* (ROC), assim simplifica a obtenção das utilidades multiatributos e calcula a utilidade da alternativa (a) na seguinte fórmula: $U(a) = \sum_j w_j u_j(a)$. Se $w_1 \geq w_2 \geq \dots \geq w_k$, então o “peso” do k-ésimo atributo é $w_k = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{i=1}^k \frac{1}{i}$.

Conforme (Lopes e Almeida, p. 118, 2008):

SMARTER é uma melhoria extraordinária ao SMARTS em matéria de facilidade e não necessita de entrevistas na fase de elicitação de preferências (Edwards & Barron, 1994); consegue extrair conclusões a respeito das alternativas sem a necessidade de atribuição, por parte do decisor, dos valores de pesos ou constantes de escala. Dessa forma, é oportuna a aplicação do SMARTER, a fim de amenizar a dificuldade quanto à subjetividade do problema: o método facilita a elicitação de preferências principalmente em relação aos trade-offs presentes na tomada de decisões em localização de serviços. Deve ser considerado um conjunto enumerável e finito de alternativas de localização, um determinado número de critérios a serem abordados pelo decisor e, principalmente, que o decisor é capaz de explicitar suas preferências e que esteja de acordo com a natureza compensatória do método.

Edwards & Barron (1994) descrevem nove passos sucintos para realizar os métodos SMARTS ou SMARTER e que só se diferenciam no oitavo passo, no qual é realizado o ROC. (Edwards & Barron, 1994 *Apud* Lopes, Y. G.; Almeida, A. T. 2008).

As seguintes etapas compõem o método SMARTER:

- Etapa 1 - Definir os objetivos e decisores.

O objetivo é ajudar ao decisor (1ºBtlOpRib), de forma hipotética, na escolha da melhor Lancha de Combate, com base em critérios técnicos.

- Etapa 2 - Definir a árvore de valor

Os Atributos (A_n) que sustentam o objetivo são a capacidade de transporte de pessoal (tropa e tripulação), a blindagem, o poder de combate orgânico da embarcação, a necessidade de se embarcar a lancha nos Navios de Patrulha Fluvial (NaPaFlu) subordinados ao Comando da Flotilha do Amazonas, além do preço.

- Etapa 3 - Selecionar os objetos para a avaliação

Serão analisadas as alternativas que atualmente atendem de forma genérica a resposta ao problema.

Para isso será utilizado como exemplo quatro embarcações com nomes fictícios, porém com dados reais divulgados em seus meios de divulgação ou constantes em documentos públicos de aquisição.

- Etapa 4 - Relacionar as alternativas aos atributos exigidos

Nessa seção, os dados dos atributos valorados serão inseridos em uma matriz, relacionando-os às alternativas.

- Etapa 5 - Eliminar opções dominadas

Excluir do processo, caso a alternativa seja dominada, ou algum atributo que seja atendido por todas as alternativas igualmente ou nenhuma o possua.

- Etapa 6 - Unidimensionar as utilidades

Os dados devem ser unidimensionados para dar entrada na matriz que os ordenará cardinalmente. Para isso os atributos serão classificados quanto às funções utilidades.

- Etapa 7 - Realizar a ordenação dos atributos

Para efeito da pesquisa será considerado a ordenação conforme consta no Projeto Básico acrescido do valor.

- Etapa 8 - Calcular os pesos do atributo por meio do ROC

Conforme Fontana (2012) explica, o método SMARTER faz uso de valores pré-determinados, conhecidos como Rank Order Centroid weights (ROC), de forma a permitir a eliminação da etapa de julgamento mais difícil do método

SMARTS. Esse procedimento ROC consiste na aplicação das equações a seguir, considerando k critérios e que $w_1 \geq w_2 \geq w_3 \geq w_4 \geq \dots w_k$, onde:

$$w_1 = (1 + 1/2 + 1/3 + 1/4 + \dots 1/k)/k$$

$$w_2 = (0 + 1/2 + 1/3 + 1/4 + \dots 1/k)/k$$

$$w_3 = (0 + 0 + 1/3 + 1/4 + \dots 1/k)/k$$

$$w_4 = (0 + 0 + 0 + 1/4 + \dots 1/k)/k$$

$$w_k = (0 + 0 + 0 + 0 + \dots 1/k)/k$$

O peso do k-ésimo critério será representado por: $w_k = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{i=1}^k \frac{1}{i}$.

- Etapa 9 - Decidir

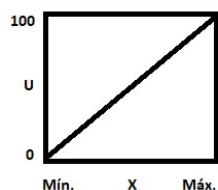
Nesta etapa, caberá ao decisor escolher a alternativa com maior valor de utilidade, ou ainda, usar seus resultados para melhorar a seu favor os critérios. Exemplificando, caso o valor do frete fosse um dos atributos e a diferença no resultado da utilidade fosse pequeno poderia negociar com o fornecedor melhores condições de frete e assim melhorar o valor utilitário, aumentando a diferença entre as alternativas ou até alterando caso não fosse coberta a oferta.

Cabe ressaltar que a quantidade de alternativas estipuladas na Etapa 3 é exemplificativa com base em modelos que atendem total ou parcialmente os critérios estabelecidos pela Organização Militar, porém os dados foram obtidos de seus materiais de divulgação, manuais ou projetos pesquisados, sujeitos portanto a possíveis divergências por atualização ou outro motivo, sem que isso tire o caráter teórico da aplicação do método SMARTER.

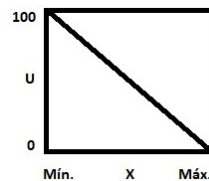
Os atributos selecionados na Etapa 2 e ordenados na Etapa 7 são, igualmente, exemplificativos, e foram considerados com base na justificativa do Projeto Básico. Significando que numa futura aquisição, e caso a decisão seja auxiliada pelo método ora estudado, novos atributos podem ser inseridos e ordenados conforme a relevância para seus decisores.

Edwards e Barron (1994, apud Schramm e Morais, 2008) dizem que as funções utilidades podem ser feitas de quatro maneiras, das quais três estão relacionadas com as dimensões que possibilitam medidas físicas para as alternativas (quantitativas), e a última é voltada para os casos em que a utilidade unidimensional é obtida a partir de medidas não físicas (qualitativas), isto é, por meio de julgamento apresentado pelo decisor. Figura 1.

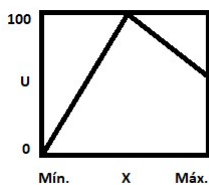
Classificação das Funções Utilidades



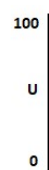
Tipo a: quanto maior o X, melhor.



Tipo b: quanto menor o X, melhor.



Tipo c: tem um ponto de máximo interior.



Tipo d: utilidades avaliadas diretamente por julgamento, onde não há variáveis físicas.

Figura 1. Tipos de função utilidade.

Fonte: adaptado de Edwards e Barron (1994)

Complementando, após os atributos serem classificados conforme sua relevância, a Função Utilidade poderá ser assim representada:

$$U = w_1 \cdot X_1 + w_2 \cdot X_2 + \dots + w_k \cdot X_k$$

Onde:

U = valor de utilidade para uma determinada característica prioritária;

X_i = valor do atributo i ;

w_i = peso atribuído ao atributo X_i ;

k = números de atributos considerados.

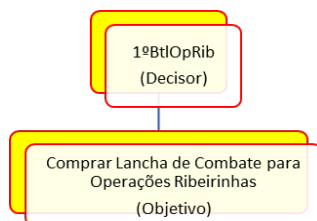
Os valores dos atributos são normalizados entre 0 e 1.

6. Aplicação do Método SMARTER na escolha de Lancha de Combate pelo 1ºBtlOpRib.

A aplicação do método SMARTER ao problema ora estudado será exemplificado e realizado conforme as etapas descritas acima da seguinte maneira:

Etapa 1

O decisor será o 1ºBtlOpRib, na figura de seu titular e o objetivo é a aquisição da Lancha de Combate para as Operações Ribeirinhas.



Etapa 2

A definição da árvore de valor foi definida conforme a justificativa do Projeto Básico que originou o processo administrativo, que resultou na aquisição da Lancha de Combate Multipropósito Aruanã, concretizado em 2018, ressalta-se como já mencionado o caráter exemplificativo, ou seja, em uma outra possível aquisição poderão ser incluídos novos atributos bem como outras alternativas mantendo a aplicação do método. Foram definidos, assim os seguintes atributos para a realização da pesquisa: Capacidade de transporte (tripulação e tropa), Blindagem, Poder de Combate Orgânico, Possibilidade de embarcar em Navios de Patrulha Fluvial e o Preço.

A doutrina militar divide seus militares em escalões, sendo nos Batalhões de Fuzileiros Navais formado pela Esquadra de Tiro (ET), Grupo de Combate (GC), Pelotão e Companhia. É fundamental que a embarcação tenha capacidade pelo menos de embarcar um GC, 13 militares equipados e armados e que tenha pessoal necessário para realizar a manobra e apoio de fogo (tripulação). A divisão desse escalão em várias embarcações poderia dificultar a manobra e a manutenção dos laços táticos em um desembarque com vários meios simultaneamente, além de aumentar os custos.

O atributo da capacidade de transporte foi classificado como sendo do tipo a, na função utilidade, ou seja, quanto maior a sua capacidade total melhor será seu valor.

Já a blindagem, característica essencial, foi classificada como tipo d, na qual não há variáveis físicas, são avaliadas diretamente por julgamento, ou tem ou não tem. Para a etapa da normalização será atribuído o valor 1,000 para as alternativas que possuem a blindagem e zero para aquelas que não a tiverem. Essa proteção é um dos alicerces para a solução do problema.

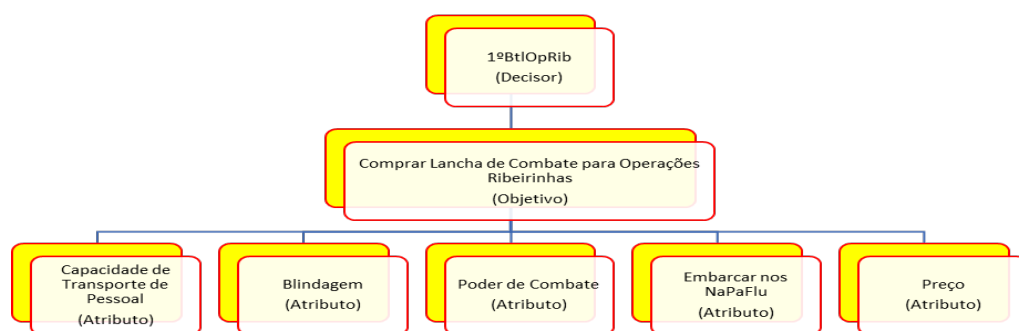
Passando a abordar a possibilidade quanto ao poder de combate orgânico da lancha, cuja capacidade está relacionada à existência ou não de metralhadoras calibre .50 e 7,62. É necessário, primeiramente, considerar uma escala ordinal, sendo classificado como sendo da função tipo c, onde há um ponto na utilidade que a torna máxima, que no exemplo é a configuração ótima com uma metralhadora .50 e duas de calibre 7,62 e noutro extremo quando a embarcação não tem armamento orgânico, sendo portanto considerado péssimo, conforme tabela 1.

Poder de Combate (Metralhadoras)	
Configuração	Classificação
1x (.50) + 2x (7,62)	Ótimo
3 x (7,62)	Bom
2 x (7,62)	Regular
1 x (7,62)	Ruim
Não ter	Péssimo

Tabela 1.

Igualmente à blindagem, a necessidade de se embarcar a lancha nos Navios de Patrulha Fluvial é fundamental para a região amazônica, devido às grandes distâncias de atuação, além do apoio logístico que os navios proporcionam, o deslocamento sem esse apoio ocasionaria certamente em consumo excessivo de combustível e aumentaria a probabilidade de danificar o meio nobre de combate fluvial. Esse atributo também foi classificado como do tipo d.

Por fim, o Preço em centena de milhar (CM) atributo classificado como tipo b, quanto menor seu custo, maior o valor da utilidade.



Árvore de valor.

Etapa 3

Os objetos serão 4 embarcações (E₄), que atualmente atende total ou parcialmente os atributos definidos na Etapa 2.

Etapa 4

Com base nos dados, deve-se relacionar os objetos aos atributos por meio de uma matriz (tabela 2). Esses dados são valores de entrada não unidimensionados ainda, o que será feito na Etapa 6.

Embarcações	Capacidade (X1)	Blindagem (X2)	Poder de Combate (X3)	Possib. de Embarcar (X4)	Preço (CM) (X5)
Jaraqui	12	NÃO	ÓTIMO	SIM	R\$ 1.460
Pacu	14	SIM	ÓTIMO	NÃO	R\$ 2.100
Tambaqui	18	SIM	ÓTIMO	SIM	R\$ 995
Pirarucu	17	SIM	ÓTIMO	NÃO	R\$ 770

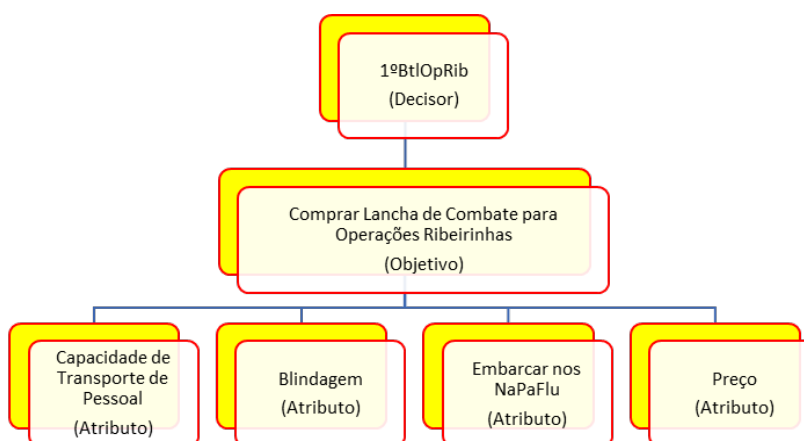
Tabela 2.

Etapa 5

Nesta etapa deve ser retirado algum objeto que tenha sido dominado, neste exemplo não há tal dominância, porém o atributo X3 deve ser excluído por está presente da mesma forma em todas as alternativas. Sendo assim, deve-se retornar a etapa 2 e reorganizar os atributos (tabela 3).

Embarcações	Capacidade (X1)	Blindagem (X2)	Possib. de Embarcar (X3)	Preço (CM) (X4)
Jaraqui	12	NÃO	SIM	R\$ 1.460
Pacu	14	SIM	NÃO	R\$ 2.100
Tambaqui	18	SIM	SIM	R\$ 995
Pirarucu	17	SIM	NÃO	R\$ 770

Tabela 3.



Árvore de valor sem o atributo comum a todas as alternativas.

Etapa 6

Para unidimensionar os dados, será considerada a classificação das funções utilidades conforme diz Edwards e Barron (1994, apud Schramm e Moraes, 2008),

(figura 1), bem como a semelhança de triângulos para especificar os limites máximos, mínimos e intermediários (tabela 4).

Embarcações	Capacidade (X1)	Blindagem (X2)	Possib. de Embarcar (X3)	Preço (CM) (X4)
Jaraqui	0,000	0,000	1,000	0,481
Pacu	0,333	1,000	0,000	0,000
Tambaqui	1,000	1,000	1,000	0,831
Pirarucu	0,833	1,000	0,000	1,000

Tabela 4.

Etapa 7

Na ordenação dos atributos o decisor deve relacioná-los conforme sua relevância, no caso estudado foi considerado a ordem de acordo com a sequência no Projeto Básico do Batalhão, isso permite que atributos considerados mais importantes pesem mais do que aqueles menos significantes.

	Capacidade (X1)	Blindagem (X2)	Possib. de Embarcar (X3)	Preço (R\$) (X4)
Ordenação	1º	2º	3º	4º

Tabela 5.

Etapa 8

Nesta etapa que é o diferencial do método SMARTER, deve-se calcular o peso dos atributos conforme a ordenação da etapa 7.

$$W_1 = (1 + 1/2 + 1/3 + 1/4) / 4 = 0,5208$$

$$W_2 = (1/2 + 1/3 + 1/4) / 4 = 0,2708$$

$$W_3 = (1/3 + 1/4) / 4 = 0,1458$$

$$W_4 = (1/4) / 4 = 0,0625$$

Com os pesos dos atributos definidos, calcula-se o valor de todas as utilidades multiatributos (tabela 6), com base na fórmula: $U = W_1 \cdot X_1 + W_2 \cdot X_2 + \dots + W_k \cdot X_k$

Aplicação	Valor Utilidade	Ordem
$U_1 = 0,5208 \times 0 + 0,2708 \times 0 + 0,1458 \times 1 + 0,0625 \times 0,481$	0,176	4º
$U_2 = 0,5208 \times 0,333 + 0,2708 \times 1 + 0,1458 \times 0 + 0,0625 \times 0$	0,444	3º
$U_3 = 0,5208 \times 1 + 0,2708 \times 1 + 0,1458 \times 1 + 0,0625 \times 0,831$	0,989	1º
$U_4 = 0,5208 \times 0,833 + 0,2708 \times 1 + 0,1458 \times 0 + 0,0625 \times 1$	0,767	2º

Tabela 6.

Portanto, a partir dessas alternativas e atributos a embarcação **Tambaqui** é a que tem o melhor valor utilitário 0,989, segundo o método de auxílio à decisão SMARTER.

Etapa 9

O decisor poderá, com base no resultado do processo, utilizá-lo como auxílio à decisão ou ainda usá-lo como ferramenta de negociação, melhorando as propostas.

5. CONCLUSÃO

Este artigo teve como propósito descrever o emprego do método multiatributo SMARTER, para a aquisição de uma lancha de combate para as Operações Ribeirinhas, tendo em vista a existência de múltiplos critérios e subjetividade quanto às características de cada uma das alternativas.

Por se tratar de procedimento em que está previsto o uso de recursos públicos, é necessária a devida justificativa para seu emprego. Nesse ponto, não resta dúvidas que atualmente o rio Solimões é uma das principais rotas do tráfico do País, cuja vigilância deve ser realizada com meios eficientes e seguros.

Nesse contexto, ficou evidente que decisões de tamanha importância não podem ser realizadas por meio de heurísticas de julgamento, devido à possibilidade de seus vieses, os quais podem gerar risco à vida dos militares em operação, além de prejuízo ao erário.

Nesse estudo, foram utilizadas quatro embarcações com nomes fictícios, porém com dados reais que atendem total ou parcialmente aos critérios estabelecidos pela Administração Pública para exemplificar o emprego do SMARTER. O método pode ser aplicado por qualquer órgão público que esteja diante de problema similar.

Portanto, o método *Simple Multiattribute Rate Technique Exploiting Ranks* (SMARTER) é de fácil aplicação e uma solução às heurísticas de julgamento na estruturação dos vários critérios o que o torna muito eficaz como auxílio à decisão ou como ferramenta de negociação.

4 REFERÊNCIAS

SOUZA, F.; SENRA, R. Três dias na nova 'fronteira da coca': como drogas e armas entram livremente pela Amazônia. BBC Brasil. 2 de mar. de 2017. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-39036636>>. Acesso em: 22 de jul. de 2020.

MINISTÉRIO DA DEFESA. Operação Ágata. Brasília, DF. Disponível em: <<https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/exercicios-e-operacoes/operacoes-conjuntas/operacao-agata>>. Acesso em: 22 de jul. de 2020.

Domingo Espetacular. Exclusivo: a guerra do tráfico na Amazônia. Youtube. 28 de jul. de 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ubDj0DQSh_U>. Acesso em: 21 de jul. de 2020.

Suspeito de atirar contra militares durante operação no AM é morto em troca de tiros com Exército. G1 Amazonas, Manaus, 07 de jan. de 2018. Disponível em: <<https://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/suspeito-de-atirar-contramilitares-durante-operacao-no-am-e-morto-em-troca-de-tiros-com-exercito.ghtml>>. Acesso em: 21 de jul. de 2020.

CARDOSO, A. Os treze momentos. Análise da obra de Su Tzu. Rio de Janeiro, Bibliex, 1987 *apud* SILVA, R. Q. Orçamento da defesa nacional de 2010 a 2018: análises e perspectivas. Revista Brasileira de Planejamento e Orçamento, Brasília, v. 9, n.1, p. 74-96, 2019.

SILVA, R. Q. Orçamento da defesa nacional de 2010 a 2018: análises e perspectivas. Revista Brasileira de Planejamento e Orçamento, Brasília, v. 9, n.1, p. 74-96, 2019.

BAZERMAN, M. H. Processo Decisório. 5 ed. Rio de Janeiro: Campus, p. 228, 2004 *apud* FERRERIA A. F. A TOMADA DE DECISÃO: os aspectos do processo decisório e o uso da racionalidade na busca pelo sucesso nas decisões, Pernambuco, 2010. Disponível em: <http://www.faculadesenacpe.edu.br/encontro-de-ensino-pesquisa/2011/IV/anais/comunicacao/008_2010_ap_oral.pdf>. Acesso em 25 de ago. de 2020.

FERRERIA A. F. A TOMADA DE DECISÃO: os aspectos do processo decisório e o uso da racionalidade na busca pelo sucesso nas decisões, Pernambuco, 2010. Disponível em: <http://www.faculadesenacpe.edu.br/encontro-de-ensino-pesquisa/2011/IV/anais/comunicacao/008_2010_ap_oral.pdf>. Acesso em 25 de ago. de 2020.

SIMON, H. A. A behavioral model of rational choice. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 69, n. 1, p. 99-118, 1955.

HALFELD, M.; TORRES, F. F. L. Finanças Comportamentais: aplicações no contexto brasileiro. *Revista de Administração de Empresas*, v. 41, n. 2, p. 64-71, 2001 *apud* QUINTANILHA, T. M.; MACEDO, M. A. S. Análise do comportamento decisório sob a perspectiva das heurísticas de julgamento e da teoria dos prospectos: um estudo com discentes de graduação em ciências contábeis, RIC - Revista de Informação Contábil, Vol. 7, no 03, p. 01-24, Jul-Set/2013.

TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D. Judgment under uncertainty: heuristics and biases. *Science*, v. 185, n. 4157, p. 1124-1131, 1974 *apud* QUINTANILHA, T. M.; MACEDO, M. A. S. Análise do comportamento decisório sob a perspectiva das heurísticas de julgamento e da teoria dos prospectos: um estudo com discentes de graduação em ciências contábeis, RIC - Revista de Informação Contábil, Vol. 7, no 03, p. 01-24, Jul-Set/2013.

GIGERENZER, G. From tools to theories: A heuristic of discovery in cognitive psychology. *Psychological Review*, v. 98, p. 254-267, 1991 *apud* QUINTANILHA, T. M.; MACEDO, M. A. S. Análise do comportamento decisório sob a perspectiva das heurísticas de julgamento e da teoria dos prospectos: um estudo com discentes de graduação em ciências contábeis, RIC - Revista de Informação Contábil, Vol. 7, no 03, p. 01-24, Jul-Set/2013.

QUINTANILHA, T. M.; MACEDO, M. A. S. Análise do comportamento decisório sob a perspectiva das heurísticas de julgamento e da teoria dos prospectos: um estudo com discentes de graduação em ciências contábeis, RIC - Revista de Informação Contábil, Vol. 7, no 03, p. 01-24, Jul-Set/2013.

EDWARDS, W; BARRON, F. H. SMARTS and SMARTER: Improved Simple Methods for Multiattribute Utility Measurement. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, v.60, p.306-325, 1994 *apud* LOPES, Y. G.; ALMEIDA, A. T. SISTEMAS & GESTÃO, Recife, v.3, n. 2, p.114-128, ago. de 2008.

LOPES, Y. G.; ALMEIDA, A. T. SISTEMAS & GESTÃO, Recife, v.3, n. 2, p.114-128, ago. de 2008.

FONTANA, M. E. Modelo de setorização para manobra em rede de distribuição de água baseado nas características das unidades consumidoras, Recife, p. 39, 2012.

EDWARDS, W. & BARRON, F.H. *SMARTS and SMARTER: Improved simple methods for multiattribute utility measurement*. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 60: 306-325, 1994 *apud* SCHRAMM, F.; MORAIS, D. C. Aplicação do Método Multicritério SMARTER na Seleção de Fornecedores: Um Estudo de Caso na Construção Civil, Rio de Janeiro, 2008.

SCHRAMM, F.; MORAIS, D. C. Aplicação do Método Multicritério SMARTER na Seleção de Fornecedores: Um Estudo de Caso na Construção Civil, Rio de Janeiro, 2008.