

## MODELO DE SELEÇÃO DE FORNECEDORES PARA APOIAR COMPRAS PÚBLICAS NA MODALIDADE DE LICITAÇÃO PREGÃO

**Fernando Schramm**

**Universidade Federal de Campina Grande - UFCG**

R. Aprígio Veloso, 882, Bairro Universitário - CEP 58.429-140 – Campina Grande, PB, Brasil.

e-mail: [fernandoepufcg@gmail.com](mailto:fernandoepufcg@gmail.com)

**Luiz G. C. Cavalcante**

**Universidade Federal de Campina Grande - UFCG**

R. Aprígio Veloso, 882, Bairro Universitário - CEP 58.429-140 – Campina Grande, PB, Brasil.

e-mail: [luizgustavocc@outlook.com](mailto:luizgustavocc@outlook.com)

**Mikael A. de Souza**

**Universidade Federal de Campina Grande - UFCG**

R. Aprígio Veloso, 882, Bairro Universitário - CEP 58.429-140 – Campina Grande, PB, Brasil.

e-mail: [mikael.ufcgep@outlook.com](mailto:mikael.ufcgep@outlook.com)

**Vanessa B. S. Silva**

**Universidade Federal de Campina Grande - UFCG**

R. Luiz Grande, S/N - CEP 58.540-000 – Sumé, PB, Brasil.

e-mail: [vanessa\\_eletrica@yahoo.com.br](mailto:vanessa_eletrica@yahoo.com.br)

### RESUMO

Neste artigo é proposto um modelo de seleção de fornecedores para apoiar compras públicas na modalidade de licitação denominada de Pregão. O modelo proposto tem como objetivos estruturar o processo de compras públicas através dos procedimentos descritos na Lei 10.520/2002 e auxiliar os órgãos públicos na busca por uma solução de melhor compromisso, utilizando os métodos multicritério SMARTER e VIKOR. Os processos estabelecidos no modelo foram agrupados em quatro fases: fase preparatória; fase preliminar, fase competitiva e fase posterior. Através dos processos definidos no modelo e do uso da análise multicritério de apoio à decisão foi possível elaborar uma metodologia para solucionar conflitos relacionados à avaliação de ofertas em múltiplos critérios submetidas através da modalidade de licitação Pregão. Além disso, o modelo proposto pode ajudar a reduzir casos de corrupção e formações de carteis, aumentando a transparência no setor público e provendo a competição entre os fornecedores.

**PALAVARAS CHAVE.** Seleção de Fornecedores, Compras Públicas, Apoio à Decisão Multicritério.

**Área principal:** AdP – PO na Administração Pública

### ABSTRACT

This paper presents a multi-criteria model to support suppliers' selection in the Brazilian public bidding process called reverse auction. The proposed model organizes the process of public purchasing based on the flow described in the Brazilian law 10.520/2002. The model also helps the public sector in the search for a compromise solution using the SMARTER and VIKOR multi-criteria methods. The processes were organized into four phases: preparatory phase; preliminary phase; competitive phase; and final phase. Through the processes defined in the model and with the use of multi-criteria decision analysis it was possible to develop a framework to solve conflicts related to the evaluation of offers on multiple criteria submitted in a reverse auction bidding process.

**KEYWORDS.** Suppliers' Selection, Public Purchasing, Multi-Criteria Decision Analysis.

**Main area:** AdP - OR in Public Administration

## 1. Introdução

Reguladas pela Lei 8.666/93, as compras públicas brasileiras são realizadas através de licitação que, segundo a legislação, é um procedimento prévio a todos os contratos da Administração Pública pertinentes a obras, serviços, compras, alienações e locações, onde são selecionadas as propostas que lhes sejam mais vantajosas, ou seja, as que atendam aos interesses da sociedade [Brasil, 1993].

A Lei 8.666/93 [Brasil, 1993] estabelece cinco modalidades de licitação para compras, que são determinadas com base no valor estimado da contratação, são elas: (i) convite; (ii) tomada de preços; (iii) concorrência; (iv) concurso; e (v) leilão. Dentre estas, apenas as três primeiras são destinadas ao processo de compras de bens e são determinadas com base no valor estimado do contrato. A modalidade convite é indicada para compras de até R\$ 80.000,00; a modalidade tomada de preços para compras de até R\$ 650.000,00; acima deste valor, realiza-se a modalidade concorrência.

Além destas, o Governo Federal, em 2002, através da Lei 10.520/02 [Brasil, 2002], estabeleceu uma nova modalidade, denominada pregão, que pode ser considerada um aprimoramento das demais modalidades licitatórias, pois possibilita à Administração Pública Federal, Estadual, Distrital e Municipal realizar aquisições de bens e serviços comuns através de lances sucessivos e decrescentes de forma fácil e rápida, gerando economia dos recursos públicos. O pregão pode ser realizado de duas maneiras: (i) na forma presencial, que é realizado por meio de sessão pública com a presença dos licitantes; e (ii) na forma eletrônica, que é realizado através do envio de informações à distância (via Internet), onde em uma plataforma semelhante a de um bate-papo, os licitantes são instigados a fazer lances até que não haja mais propostas [Brasil, 2011; Brasil 2012; Melo, 2012].

Devido à celeridade e simplicidade no processo, a modalidade pregão alcançou uma enorme importância no que diz respeito à realização de contratos públicos. Segundo dados do Ministério do Planejamento, em 2012, o pregão propiciou economia de R\$ 9,1 bilhões aos cofres públicos. Além disso, ainda segundo os dados do Ministério, 95% das licitações realizadas no mesmo ano eram da modalidade pregão e do montante total gasto em compras de bens ou contratação de serviços através de licitação, cerca de 77% foram realizadas através de pregão [Brasil, 2011, Brasil 2012].

No ano do seu estabelecimento, o pregão foi considerado uma inovação no que diz respeito ao processo de compras no setor público brasileiro, porém esta modalidade ainda apresenta algumas limitações. Impossibilidade de negociação entre os agentes licitatórios e licitação limitada apenas ao tipo menor preço, são exemplos de limitações deste processo.

Diante disto, torna-se evidente a necessidade de estruturação de uma abordagem de seleção de fornecedores, buscando aliar competição entre diversos potenciais fornecedores e uma negociação que se baseia em múltiplos aspectos. Portanto, o presente estudo trata de propor um modelo de decisão, baseado em análise multicritério e negociação, para apoiar o processo de compras no setor público brasileiro, tendo como foco central a modalidade pregão em suas formas presencial e eletrônico. O modelo a ser proposto tem como objetivos principais a utilização de outros critérios, além do preço, para aquisição de bens; busca por uma maior celeridade na escolha do licitante vencedor; por fim, promover a competitividade entre os potenciais fornecedores.

O artigo está estruturado da seguinte forma: nas Seções 2 e 3 são apresentados os fundamentos acerca de negociação e de Análise Multicritério de Apoio a Decisão (MCDA, acrônimo para o termo em inglês *Multi-Criteria Decision Analysis*); nas seções 4 e 5 são descritos os métodos multicritério SMARTER (*Simple Multi-Attribute Rating Technique Exploiting Ranks*) e VIKOR; na Seção 6 é apresentado o modelo de seleção de fornecedores proposto; e, por fim, na Seção 7 são apresentadas as conclusões.

## 2. Negociação

Um processo de negociação pode ser definido como meio, forma ou processo através do qual duas ou mais pessoas independentes buscam, sob constantes intercâmbios de informações, chegar a um acordo em uma disputa ou em um processo de tomada de decisão interdependente, ou ainda, em resultados específicos sob condições de interação estratégica [Kersten, 2003; Lim e Benbasat, 1993; Wang e Zionts, 2008; Cavalcante et al., 2015]

Na literatura especializada, muitos teóricos divergem sobre a questão de como categorizar as abordagens de negociação [Lai et al., 2004; Druckman, 1997; Raiffa, 1982; Zartman, 1974]. Neste sentido, Alfredson e Cungu (2008) listam as principais abordagens da seguinte forma: (i) abordagem estrutural; (ii) abordagem estratégica; (iii) abordagem comportamental; (iv) abordagem processual; por fim, (v) abordagem integrativa.

As abordagens estrutural, estratégica, comportamental e processual, por serem estritamente competitivas, pressupõem que a negociação é uma transação de soma-zero. Em outras palavras, os negociadores olham para as negociações como uma disputa por uma quantidade limitada ou fixa de algum benefício mútuo desejado de tal forma que o ganho de um é a perda de outro [Bazerman et al., 1985]. Desta forma, negociadores disputam sobre uma quantidade fixa de algum bem ou benefício. Esta abordagem, conhecida como distributiva, está em contraste com a abordagem integrativa, que visa aumentar os recursos disponíveis, para multiplicar os ganhos, afim de obter o melhor resultado para todas as partes envolvidas [Alfredson e Cungu, 2008].

Deste modo, uma negociação de caráter integrativo implica na resolução de um problema de decisão multicritério, exigindo que as preferências dos negociadores sejam modeladas por funções utilidade multiatributo que serão usadas por eles para tomar decisões e, conseqüentemente, chegar a um acordo de ganhos máximos conjuntos [Keeney e Raiffa, 1976; Lai et al., 2004; Vincke, 1992; Cavalcante et al., 2015]

## 3. Análise Multicritério de Apoio a Decisão (MCDA)

A MCDA é uma técnica para estruturação e análise de problemas decisórios complexos, que são caracterizados pela existência de muitos critérios de decisão, podendo alguns deles serem conflitantes entre si, e pela produção de ações, cujas conseqüências têm impacto econômico, social e/ou ambiental [Silva et al., 2014; Cavalcante et al., 2015].

Estes tipos de problemas aparecem em vários contextos da vida prática, podendo, então, possuir inúmeras aplicações [Vincke, 1992]. Em outras palavras, Almeida [2013] afirma que um problema de decisão multicritério consiste em uma situação na qual há pelo menos duas alternativas de ação para se escolher, e essa escolha é feita com o desejo de atender a múltiplos objetivos, que muitas vezes são conflitantes entre si.

Para Roy [1996], a resolução desses tipos de problemas pode ser realizada por meio do uso de métodos de MCDA, os quais podem ser classificados da seguinte maneira: (i) abordagem critério único de síntese, eliminando a possibilidade de incomparabilidade; (ii) abordagem de sobreclassificação, aceitando a incomparabilidade; e (iii) abordagem de julgamento interativo, com interação do tipo “tentativa e erro”.

Os problemas ainda podem ser classificados a partir da forma como o decisor deseja ter uma posição comparativa sobre um conjunto de ações, opções ou alternativas. Então, esta forma de classificação leva em consideração as problemáticas de referências envolvidas em problemas de decisão multicritério, as quais estão divididas em: (i) problemática de escolha, que tem como objetivo esclarecer a decisão pela escolha de um subconjunto do espaço de ações; (ii) problemática de classificação, que tem como objetivo a alocação de cada ação em uma classe; (iii) problemática de ordenação, que tem como objetivo ordenar as ações em ordem crescente ou decrescente; (iv) problemática de descrição, que tem como objetivo apoiar a decisão através de uma descrição das ações e suas conseqüências; e, por último, pode ser considerada a (v) problemática de portfólio, que tem como objetivo escolher, do conjunto de alternativas, um subconjunto que atenda aos objetivos do problema, sob determinadas restrições [Almeida, 2013].

Além disso, outro importante aspecto em problemas de decisão multicritério, relevante para a escolha de um método de MCDA, diz respeito a existência ou não de *trade-offs* entre os critérios de decisão. Desta forma, os métodos podem ser classificados em: (i) compensatórios, quando existe a ideia de compensar um mau desempenho de uma alternativa em um dado critério, por meio de um bom desempenho em outro critério; e (ii) não compensatórios, quando não há a compensação. Em linhas gerais, no primeiro método há possibilidade de *trade-off*, no segundo, não [Almeida, 2013].

#### 4. Método SMARTER

Os métodos da família SMART (*Simple Multi-Attribute Rating Technique*) são o SMARTS (*SMART Swing weights*) e o SMARTER (*SMART Exploiting Ranks*) e foram propostos por Edwards e Barron (1994). Eles fazem parte da abordagem critério único de síntese, são considerados métodos compensatórios e foram desenvolvidos para corrigir um erro intelectual encontrado no método SMART [Edwards, 1977].

Para se obter os pesos de cada critério, Edwards (1977) inicialmente explorou a noção intuitiva de importância relativa dos critérios baseada na ideia de que em um modelo aditivo os pesos representavam apenas a importância relativa de um critério em relação aos outros. Apesar de se tratar de uma abordagem simples, havia um erro técnico, pois ela ignorava a necessidade de se relacionar a faixa de desempenho das alternativas em um determinado critério com os *trade-offs* [Schramm, 2013].

Inicialmente, o problema foi sanado pelo método SMARTS através de uma invenção chamada *Swing weights*, que tem por finalidade elicitar as importâncias relativas dos critérios, levando-se em consideração a faixa de desempenho nas avaliações das alternativas em cada um dos critérios. Além dessa inovação, os autores também propuseram o método SMARTER, que tem por objetivo definir as constantes de escala de cada critério de acordo com as suas importâncias relativas. Essa abordagem é conhecida como *Exploiting Ranks* [Edwards e Barron, 1994; Almeida, 2013; Schramm, 2013].

Segundo Edwards e Barron (1994) o método SMARTS possui as seguintes etapas: (i) Identificação dos decisores e estabelecimento dos propósitos; (ii) Obtenção da estrutura dos critérios; (iii) Estabelecimento dos objetos de avaliação; (iv) Construção da matriz de consequências; (v) Eliminação das alternativas dominadas; (vi) Construção da matriz de avaliação; (vii) Realização da dança dos pesos (*Swing weights*) para ordenação dos critérios; (viii) Realização da exploração das ordenações dos critérios; (ix) Realização da agregação aditiva e escolha da melhor alternativa.

O método SMARTER é conduzido através das mesmas etapas do SMARTS, com exceção da etapa 8, que é conduzida através do procedimento conhecido como ROC (*Rank Order Centroid*) para obtenção dos valores das constantes de escala.

Como no modelo proposto será necessário elicitar as preferências do decisor em relação aos critérios de decisão, então, as etapas 7 e 8 do método SMARTER serão descritas em detalhes a seguir.

Na etapa 7, os autores do método sugerem que o analista de decisão realize uma reunião com o decisor, na qual o primeiro deverá fazer algumas perguntas ao segundo com o objetivo de estimar a importância relativa dos critérios: “Suponha que você tem uma alternativa extra cuja performance é a pior em todos os critérios considerados. É dado a você uma oportunidade de melhorar a performance dessa alternativa em apenas um critério. Qual critério você escolheria primeiro? Qual seria o próximo critério que você escolheria?”. Estas questões são repetidas até que todos os critérios tenham sido escolhidos. Baseando-se na sequência de escolha dos critérios por parte do decisor, então, o ranking de importância dos critérios é definido pelo analista.

Com o ranking de importância dos critérios definido, na etapa 8, as constantes de escala (pesos) são determinadas através de uma abordagem chamada *Rank Order Centroid* (ROC). Com  $w_1 \geq w_2 \dots \geq w_j$ , então, o peso do critério  $j$  é dado por  $w_j = \left(\frac{1}{n}\right) \sum_{i=j}^n \left(\frac{1}{i}\right)$ , onde  $n$  é o número de critérios considerados no processo de decisão.

## 5. Método VIKOR

O método de MCDA denominado VIKOR [Opricovic e Tzeng, 2004] é baseado em uma função de agregação que representa o quão próximas, da solução considerada ideal pelo decisor, estão as alternativas de decisão. Ele possui como objetivo a determinação de: (i) um *ranking* de compromisso; (ii) uma solução de compromisso; e (iii) intervalos de estabilidade dos pesos para testar a estabilidade preferencial da solução de compromisso obtida com os pesos iniciais. Além disso, este método foca na construção de um *ranking* a partir de um conjunto de alternativas que são avaliadas através de critérios que podem ser conflitantes entre si.

O *ranking* de compromisso, resultado do método VIKOR, é alcançado através da execução de quatro passos, que estão descritos a seguir:

*Passo 1:* Determinar o melhor  $f_i^*$  e o pior  $f_i^-$  de todas as funções dos critérios, sendo  $i = 1, 2, \dots, n$ . Se a  $i$ -ésima função representa um benefício, então:

$$f_i^* = \max_j f_{ij}$$

$$f_i^- = \min_j f_{ij}$$

onde:

$f_i^*$ : melhor valor apresentando para o critério  $i$ ;  
 $f_i^-$ : pior valor apresentado para o critério  $i$ ;  
 $f_{ij}$ : valor do critério  $i$  atribuído à alternativa  $j$ .

*Passo 2:* Calcular os valores  $S_j$  e  $R_j$ , com  $j = 1, 2, \dots, J$  representando as alternativas, através das seguintes equações:

$$S_j = \sum_{i=1}^n w_i (f_i^* - f_{ij}) / (f_i^* - f_i^-) \quad (1)$$

$$R_j = \max_i [w_i (f_i^* - f_{ij}) / (f_i^* - f_i^-)] \quad (2)$$

A solução obtida por  $\min_i S_j$  é a máxima utilidade do grupo (regra da maioria) e a solução obtida por  $\min_i R_j$  é o mínimo arrependimento individual do “oponente”.

A variável  $w_i$  é o peso atribuído pelo decisor para cada critério  $i$ .

*Passo 3:* Calcular os valores de  $Q_j$  por meio da relação:

$$Q_j = v(S_j - S^*) / (S^- - S^*) + (1 - v)(R_j - R^*) / (R^- - R^*) \quad (3)$$

onde:

$$S^* = \min_i S_j$$

$$S^- = \max_i S_j$$

$$R^* = \min_i R_j$$

$$R^- = \max_i R_j,$$

e  $v$  é introduzido como peso da estratégia da maioria, aqui  $v = 0,5$ .

*Passo 4:* Ranquear as alternativas, ordenando por meio dos valores  $S$ ,  $R$  e  $Q$ , em ordem decrescente. Os resultados são três listas de *rankings*.

*Passo 5:* Propor como solução de compromisso a alternativa ( $a'$ ) que apresenta o melhor valor de  $Q$  (mínimo) se as duas condições abaixo forem satisfeitas:

**C1:** “vantagem aceitável”:

$$Q(a'') - Q(a') \geq DQ$$

onde  $a''$  é a alternativa que ocupa segunda posição no ranking listado por  $Q$ ;  $DQ = 1/(J - 1)$ ;  $J$  representa o número de alternativas.

**C2:** “estabilidade aceitável na tomada de decisão”:

A alternativa  $a'$  deve ocupar também a primeira posição no ranking S e/ou R. Esta solução de compromisso é estável dentro do processo de decisão, que seria: “pela regra da maioria” ( $v > 0,5$  é necessário), “por consenso” ( $v \approx 0,5$  é necessário), ou “por veto” ( $v < 0,5$ ).

Se nenhuma das condições forem satisfeitas, então o conjunto de soluções de compromissos será proposta, que consiste de:

- Alternativas  $a'$  e  $a''$ , se apenas a **C2** não é satisfeita; ou
- Alternativas  $a', a'', \dots, a^{(M)}$ , se a condição **C1** não é satisfeita; e  $a^{(M)}$  é determinada pela relação  $Q(a^{(M)}) - Q(a') < DQ$  para M máximo.

## 6. Modelo de seleção de fornecedores proposto

O modelo proposto visa estruturar procedimentos para o processo de compras de bens para o setor público envolvendo processos licitatórios baseado na Lei 10.520 [Brasil, 2002]. Ele está dividido em quatro fases, que são: (i) Fase preparatória; (ii) Fase Preliminar; (iii) Fase Competitiva; e (iv) Fase Posterior. Estas fases estão representadas na Figura 1.

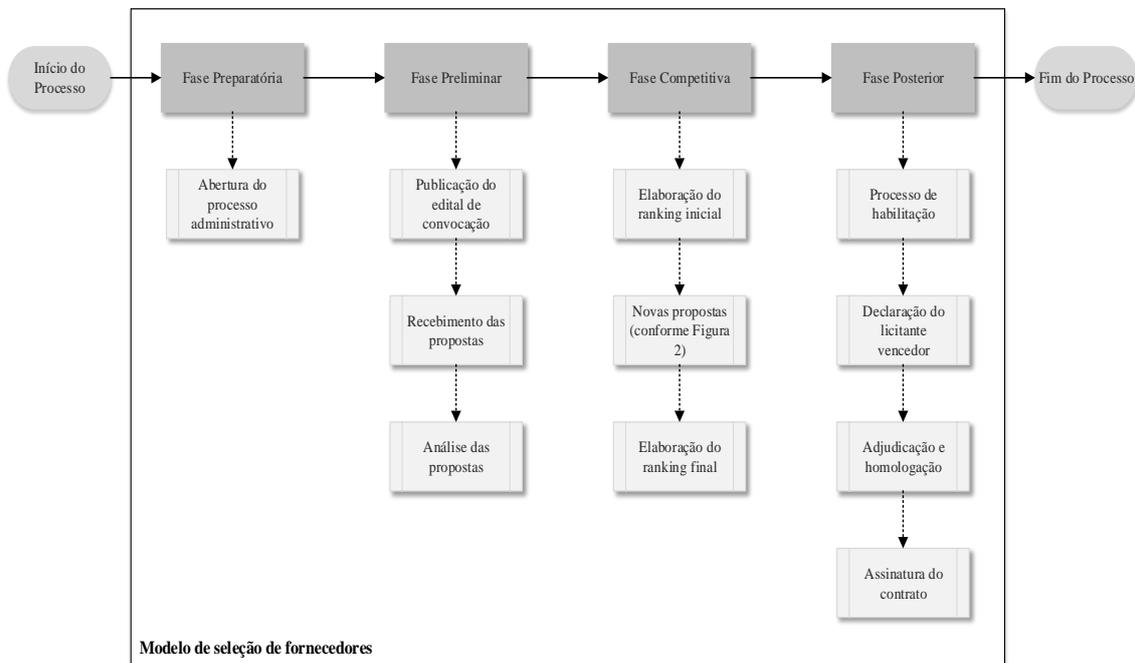


Figura 1 – Modelo de seleção de fornecedores

### 6.1. Fase preparatória

O processo de compras tem início com a abertura do processo administrativo, no qual o poder público irá definir: (i) a necessidade da contratação; (ii) o produto, seus detalhes técnicos e seus requisitos mínimos; (iii) critérios de compra a serem considerados, representados por  $i$ , onde  $i = 1, 2, \dots, n$ ; (iv) as ofertas de referência em cada um dos  $n$  critérios a serem utilizadas no decorrer do pregão, representadas por  $f_{i1}$ ; (v) a ordenação dos critérios através da etapa 7 do método SMARTER, descrita na seção 4; (vi) o valor das constantes de escalas  $w_i$  através das etapa 8 do método SMARTER, descrita na seção 4; (vii) o pregoeiro e sua equipe, dentre os servidores do órgão; (viii) o local, dia e horário do certame. Esta fase é conhecida como fase preparatória e é interna ao órgão público.

No que concerne ao procedimento 3 desta fase, na Tabela 1 são sugeridos alguns exemplos de critérios que os órgãos públicos podem utilizar.

Tabela 1 – Exemplos de critérios.

<i>i</i>	Critério	Definição	Benefício
1	Preço	Preço unitário. Medida: R\$/unidade.	Um valor menor em $f_1$ é melhor
2	Garantia	Tempo de garantia. Medida: Número de meses.	Um valor maior em $f_2$ é melhor
3	Custo de manutenção	Valor total gasto em manutenção. Medida: R\$.	Um valor menor em $f_3$ é melhor
4	Prazo de entrega	Tempo necessário para entrega. Medida: Número de dia/meses.	Um valor maior em $f_4$ é melhor

### 6.2. Fase preliminar

Finalizada a fase preparatória, dá-se início à fase preliminar. Nesta fase ocorre a convocação, por parte do órgão público, dos  $j$  interessados,  $j = 1, 2, \dots, J$ , exceto o  $j = 1$  por representar o próprio órgão público, que definiu, na fase preparatória, um conjunto de ofertas de referência a serem utilizadas no decorrer do pregão, representadas por  $f_{i1}$ . Esta convocação deve ser feita através de um instrumento convocatório, neste caso, o edital, que deve ser publicado no Diário Oficial da União. Neste instrumento devem estar contemplados os itens 2, 3, 5 e 8, os quais foram definidos na fase preparatória.

Após o processo de publicação do edital, no dia, hora e local designados, deve ser realizada sessão pública para recebimento dos envelopes com as propostas iniciais. No envelope das propostas devem estar contidas as ofertas iniciais de cada um dos fornecedores em cada um dos critérios, representadas pelos  $f_{ij}$  iniciais.

Nesta sessão, as propostas devem ser analisadas de acordo com o que foi estabelecido no edital. As propostas que não obedecerem aos requisitos mínimos estabelecidos no edital devem ser descartadas e o licitante autor da proposta deve ser eliminado do certame. Os que atenderem aos requisitos mínimos serão classificados para a próxima fase.

### 6.3. Fase Competitiva

De posse das ofertas  $f_{ij}$  iniciais, o método VIKOR é executado e o ranking inicial é gerado. Após a construção do primeiro ranking, os licitantes podem fazer novos lances verbais e sucessivos, visando melhorar o seu respectivo valor de  $Q_j$ , até a proclamação do vencedor. O vencedor será proclamado quando não houver mais lances por parte dos fornecedores.

Para cada lance dado, o ranking contendo as propostas será atualizado, utilizando a mesma abordagem do ranking inicial. A oferta de referência do comprador,  $f_{i1}$ , não deve ser atualizada durante as rodadas do pregão. O fluxo dos procedimentos desta fase está ilustrado na Figura 2.

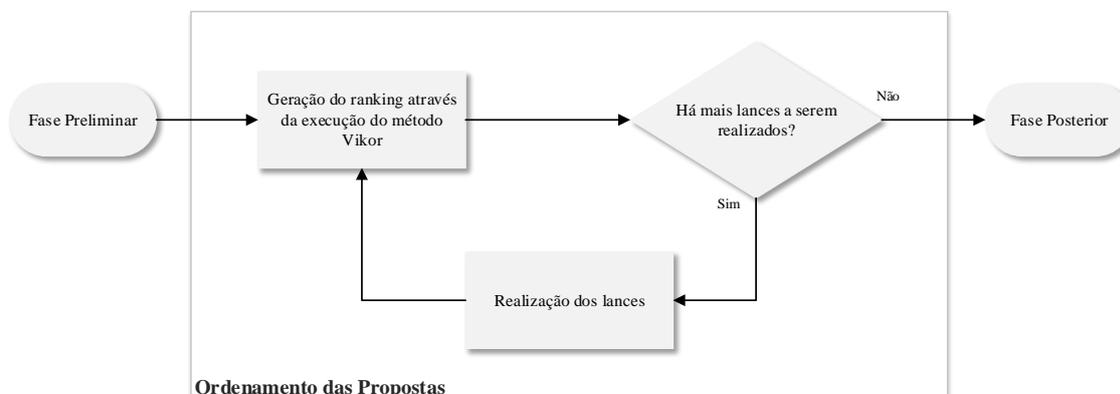


Figura 2 – Fase Competitiva

Caso haja ocorrência de empates no ranking final, a ordem de importância dos critérios definida pelo comprador será utilizada como critério de desempate. Por exemplo, havendo empate nos melhores resultados (rankings formados nos passos 4 e 5 do método VIKOR), então, o vencedor escolhido será aquele que apresentar a melhor oferta no critério

definido como o primeiro mais importante para o comprador. Mantendo-se o empate, deve-se levar em consideração o segundo critério mais importante. Este procedimento deve ser repetido até o último critério considerado no certame. Permanecendo o empate, serão utilizados os outros critérios de desempate previsto na Lei 8.666 [Brasil, 1993], ou seja, será dada preferência a bens e serviços: (i) produzidos no país; (ii) produzidos ou prestados por empresas brasileiras, e (iii) produzidos ou prestados por empresas que invistam em pesquisa e no desenvolvimento de tecnologia no País.

Encerrado a realização de lances e ordenadas as propostas, dá-se por encerrada a Fase Competitiva.

#### **6.4. Fase Posterior**

Finalizada a fase competitiva, deve-se realizar o processo de habilitação do licitante que apresentou a melhor proposta. Neste processo, deve-se abrir os envelopes contendo os documentos de habilitação e, em seguida, deve-se verificar se o licitante está em situação regular perante a Fazenda Nacional, a Seguridade Social, o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço - FGTS, e as Fazendas Estaduais e Municipais. Quando for o caso, ele deve comprovar também que atende às exigências do edital quanto à habilitação jurídica e qualificações técnica e econômico-financeira. Os licitantes poderão deixar de apresentar os documentos de habilitação que já constem no Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores – SICAF e sistemas semelhantes mantidos por Estados, Distrito Federal ou Municípios, assegurado aos demais licitantes o direito de acesso aos dados neles constantes [Brasil, 2002].

Se o licitante que realizou a melhor proposta comprovar que se encontra em situação regular e que cumpriu todos os requisitos exigidos no edital, então, ele é considerado habilitado, devendo passar para o processo de declaração do licitante vencedor. Neste processo, o licitante com a melhor proposta e habilitado será declarado o licitante vencedor e a autoridade competente fará a adjudicação do objeto da licitação a ele. Após isto, homologada a licitação pela autoridade competente, o adjudicatário será convocado para assinar o contrato no prazo definido em edital.

Porém, se o licitante com a melhor proposta não tiver sido habilitado, então, deve-se realizar o processo de habilitação com o licitante que apresentou a segunda melhor proposta. Caso o licitante com a segunda melhor proposta seja habilitado, então, ele deve ser declarado o licitante vencedor, caso contrário, deve-se executar o processo de habilitação com os demais fornecedores do ranking final até que um deles seja habilitado e declarado o licitante vencedor. Não havendo fornecedor habilitado, então, deve-se encerrar o certame e um novo processo deverá ser aberto.

Escolhido um licitante vencedor, o processo segue com as atividades de homologação, adjudicação e assinatura do contrato.

#### **7. Conclusão**

O presente trabalho apresentou um modelo multicritério de apoio à seleção de fornecedores dirigido à modalidade de licitação pública brasileira denominada de pregão. O modelo proposto estrutura o processo de compras públicas baseado nos procedimentos descritos na Lei 10.520, que é a norma legal da modalidade em estudo. O modelo também auxilia o poder público na busca por uma solução de melhor compromisso, utilizando para isso os métodos multicritério SMARTER e VIKOR.

No modelo de seleção proposto, o método SMARTER foi utilizado com o propósito de definir procedimentos práticos para o poder público estabelecer a ordenação dos critérios utilizados no pregão, bem como os valores das constantes de escala que servem de entrada para o método VIKOR. Já este segundo método foi utilizado com o propósito de estabelecer uma sequência de passos práticos dirigidos à construção dos rankings em cada uma das rodadas do pregão, permitindo, inclusive, que a definição de um pacote de ofertas de referência do órgão público fosse incluída como um dos procedimentos do modelo proposto.

Durante a execução dos passos do método VIKOR, o conjunto de soluções viáveis e o conjunto de soluções ótimas, formados pelo pacote de ofertas de referência do órgão público e

pelos pacotes de ofertas submetidos pelos fornecedores em cada uma das rodadas do pregão, são definidos. É com base na proximidade dos pacotes de ofertas dos fornecedores em relação às ofertas ótimas que os rankings de cada rodada são construídos.

Portanto, a utilização do modelo de apoio à seleção de fornecedores proposto torna mais simples a busca por uma solução de melhor compromisso, sem perder o caráter competitivo do processo licitatório. Através dos processos definidos no modelo e do uso da MCDA foi possível elaborar uma metodologia para solucionar conflitos relacionados à avaliação de ofertas em múltiplos critérios submetidas através da modalidade de licitação Pregão. Além disso, o modelo proposto pode ajudar a reduzir casos de corrupção e formações de carteis, aumentando a transparência no setor público e provendo a competição entre os fornecedores.

Como trabalho futuro sugere-se a simulação do modelo proposto baseando-se em dados numéricos reais de compras de bens por parte de órgãos públicos.

### Agradecimentos

Esse trabalho foi desenvolvido com o apoio do CNPq e do grupo de pesquisa DeSiDeS/UFMG. Os autores também agradecem aos revisores pelas contribuições.

### REFERÊNCIAS

Almeida, A. T. (2013). Processo de decisão nas organizações: construindo modelos de decisão multicritério. São Paulo: Editora Atlas.

Alfredson, T. e Cungu, A. (2008). Negotiation Theory and Practice: A Review of the Literature. Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO Policy Learning Programme. Disponível em: [www.fao.org/easypol](http://www.fao.org/easypol). Acessado em: 2015-09-02.

Bazerman, M. H., Magliozzi, T. e Neale, M. A. (1985). Integrative Bargaining in a Competitive Market. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 35: 294-313.

Brasil. (1993). Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 de junho de 1993. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acessado: 2015-02-01.

Brasil. (2002). Lei nº 10.520, de 17 de julho de 2002. Institui a modalidade de licitação denominada pregão para aquisição de bens e serviços comuns, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 de julho de 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acessado: 2015-10-02.

Brasil. (2011). Ministério do Planejamento. Estatísticas Gerais das Compras Governamentais: Número de Processos/Itens e Valor de Compra. Brasília, DF.

Brasil. (2012). Ministério do Planejamento. Informações Gerenciais de Contratações e Compras Públicas. Brasília, DF.

Cavalcante, L. G. G., Schramm, F. e Silva, V. B. S. (2015). Modelo multicritério de apoio a seleção de fornecedores baseado nos procedimentos licitatórios brasileiros. In: Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional – SBPO, 2015, Porto de Galinhas.

Druckman, D. (1997). Negotiating in the International Context, in Peacemaking in International Conflict: Methods and Techniques, I. Zartman, W. and Rasmussen, J. L. (eds.), Washington, DC: United States Institute of Peace Press, pp. 81-124.

Edwards, W. (1977) How to use multiattribute utility measurement for social decision making. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*: 7: 326-340.

- Edward, K. e Barron, F. H. (1994). SMARTS and SMARTER: Improved simple methods for multiattribute utility measurement. *Organizational Behaviour and Human Decision Processes*, 60: 305-325.
- Keeney, R. L. e Raiffa, H. (1976). Decisions with multiple objectives: Preferences and value tradeoffs. New York: Wiley.
- Kersten, G. E. (2003). The Science and Engineering of E-Negotiation: An Introduction. In: 36th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'03).
- Lai, G., Li C., Sycara, K. e Gimpapa J. (2004). Literature review of multi-attribute negotiations. Technical Report, CMU-RI-TR-04-66, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, USA.
- Lim, L. H. e Benbasat, I. (1993). A theoretical perspective of negotiation support systems. *Journal of Management Information Systems*, 9: 27-44.
- Melo, V. V. (2012). A importância do pregão no setor público brasileiro: História, principais normas regulatórias, atores e vantagens do pregão presencial e eletrônico. *Revista Âmbito Jurídico*, 98. Disponível em: [http://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=11202](http://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=11202). Acessado: 2016-02-05.
- Opricovic, S. e Tzeng, G. H. (2004). Compromise Solution by MCDM Methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS. *European Journal of Operational Research*, 156: 445-455.
- Raiffa, H. (1982). The art and science of negotiation, How to resolve conflicts and get the best out of bargaining. Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press.
- Roy, B. (1996). Multicriteria methodology for decision aiding. London: Kluwer Academic Publishers.
- Schramm, F. (2013). Modelo de seleção de fornecedores para compras públicas baseado em negociação multilateral e multiaspecto. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Silva, V. B. S., Schramm, F. e Carvalho, H. R. C. (2014). O uso do método PROMETHEE para seleção de candidatos à bolsa-formação do Pronatec. *Production*, 24: 548-558.
- Vincke, P. (1992) Multi-criteria decision aid. Bruxelles: John Wiley and Sons.
- Wang, J. e Zionts, S. (2008). Negotiating wisely: Considerations based on MCDM/MAUT. *European Journal of Operational Research*, 188: 191-205.
- Zartman, I. W. (1974). The Political Analysis of Negotiation: How Who Gets What and When. World Politics.