PROCEDIMENTO PARA APOIAR A SELEÇÃO DE ALUNOS EM PROGRAMAS DE ASSISTÊNCIA ESTUDANTIL

Mariana Ribeiro Borba Andrade
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
Centro de Ciência e Tecnologia – CCT
R. Aprígio Veloso, 882, Bairro Universitário - CEP 58.429-140 – Campina Grande, PB, Brasil.
e-mail: mariana.ribeiro.borba@gmail.com

Maiko Saturnino Cabral Oliveira
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
Centro de Ciência e Tecnologia – CCT
R. Aprígio Veloso, 882, Bairro Universitário - CEP 58.429-140 – Campina Grande, PB, Brasil.
e-mail: maiko_oliveirabr@hotmail.com

Vanessa B. Schramm
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido - CDSA
R. Luiz Grande, S/N - CEP 58.540-000 – Sumé, PB, Brasil.
e-mail: vbschramm@gmail.com

Fernando Schramm
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
Centro de Ciência e Tecnologia – CCT
R. Aprígio Veloso, 882, Bairro Universitário - CEP 58.429-140 – Campina Grande, PB, Brasil.
e-mail: fernandoepufcg@gmail.com

RESUMO

O objetivo deste estudo é propor um procedimento para apoiar a Coordenação de Apoio Estudantil da Universidade Federal de Campina Grande-PB, na seleção de estudantes para os programas de assistência estudantil, previstos no Programa Nacional de Assistência Estudantil (PNAES). O procedimento inclui o estabelecimento dos critérios de seleção dos candidatos, conforme as diretrizes do PNAES; avaliação estruturada dos candidatos, na qual é utilizado o método multicritério PROMETHEE II; e a estruturação do processo de divulgação do resultado da seleção. Com critérios bem delineados e a garantia da adoção de todos na avaliação dos candidatos, foi possível, através do procedimento, melhorar a seleção dos estudantes atendendo aos critérios socioeconômicos estabelecidos pelo programa.

Palavras-chave: Seleção de Candidatos; PROMETHEE II; PNAES
ADP – PO na administração pública

ABSTRACT

The objective of this study is developing a methodology to support the Federal University of Campina Grande-PB´s Coordination of Student Support, in the selection to student assistance programs, according to the National Program of Student Assistance (PNAES). The methodology includes establishing criteria and selecting candidates, according to the guidelines of the PNAES; Structured evaluation of candidates, in which the PROMETHEE II multicriteria method is used; and the structuring of the process of disclosure of the result of the selection. With criteria well delineated and with the guarantee of consideration of all of them in the evaluation of the candidates, it was possible, through the procedure, to improve the selection of students according to the socioeconomic criteria established by the program.

Keywords: Student Selection; PROMETHEE II; PNAES
ADP - OR in Public Administration

https://proceedings.science/p/85435?lang=pt-br

1. INTRODUÇÃO

A Constituição Federal do Brasil estabelece que a inclusão social por meio da educação é uma das responsabilidades do estado brasileiro. Na constituição, a educação é um direito e dever do Estado e da família, e será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, objetivando o pleno desenvolvimento do indivíduo, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1988).

A Constituição determina ainda os princípios nos quais a educação deve se basear, sendo o primeiro destes a igualdade de condições para o acesso e permanência na escola. Para cumprir tais princípios, o governo federal criou em 2010, o Programa Nacional de Assistência Estudantil (PNAES), executado no âmbito do Ministério da Educação, que tem como finalidade ampliar as condições de permanência dos jovens na educação superior pública federal. Através do programa, ficam estabelecidas as áreas em que se deve atuar para evitar a evasão dos estudantes. Cabe à Instituição Federal de Ensino Superior (IFES) definir os critérios e a metodologia de seleção dos estudantes de graduação a serem beneficiados, ou seja, as ações de assistência estudantil devem considerar a necessidade de viabilizar a igualdade de oportunidades, contribuir para a melhoria do desempenho acadêmico e agir, preventivamente, nas situações de retenção e evasão decorrentes da insuficiência de condições financeiras (BRASIL, 2010).

Observou-se que muitas vezes os processos seletivos dos estudantes a serem beneficiados pelas ações do PNAES ocorrem de forma não padronizada, sucedendo-se falhas, em especial em decorrência da parcialidade e não robustez dos critérios de avaliação utilizados, consequências da autonomia dada às IFES. Mediante acompanhamento e observação do programa de assistência estudantil na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), campus sede, constatou-se dificuldades presentes na realização da seleção de estudantes a serem beneficiados pelos programas. As seleções são feitas de forma desestruturada através da análise dos documentos dos estudantes e declarações apresentadas, o que pode fazer com que aspectos específicos do PNAES não sejam considerados, resultando em uma seleção inadequada que não atinge as metas estabelecidas para o programa.

Uma seleção mais eficiente, que neste caso corresponde a candidatos que atendam os critérios sociais estabelecidos pelo programa, é consequência de um processo seletivo bem estruturado e com todos os critérios bem definidos. Nesta perspectiva, uma ferramenta eficiente para auxiliar a seleção dos estudantes é a análise multicritério de apoio à decisão (MCDM/A, acrônimo em inglês para *Multi-Criteria Decision Making/Aid*). A MCDM/A auxilia na estruturação do problema, na avaliação dos candidatos e na seleção em si, permitindo que todos os critérios estabelecidos pelos envolvidos na seleção sejam levados em consideração. A metodologia garante ainda a imparcialidade nas decisões (SILVA, *et al*. 2014).

Este estudo, fundamentado na problemática apresentada, tem como objetivo desenvolver, para a Pró-Reitoria de Assuntos Comunitários da Universidade Federal de Campina Grande (PRAC/UFCG), um mecanismo capaz de corrigir falhas nas avaliações dos candidatos e padronizar os critérios de seleção, baseando-se na proposta de Aguiar *et al*. (2015).

O artigo está estruturado da seguinte forma: na Seção 2 é apresentado o contexto da decisão em que é demonstrada a relevância para o desenvolvimento de um novo procedimento; na Seção 3 é retratado um breve estudo sobre MCDM/A e sobre o método PROMETHEE II; na Seção 4 é demonstrada uma aplicação do procedimento e uma análise comparativa entre o procedimento de seleção adotado originalmente pela PRAC/UFCG e o novo procedimento de seleção proposto; por fim, na Seção 5, são manifestadas algumas conclusões sobre o estudo.

2. CONTEXTO DE DECISÃO

O Decreto nº 7.234, de 19 de julho de 2010 dispõe sobre o PNAES e define as diretrizes para as ações de assistência estudantil nas IFES. Este decreto diz ainda que fica a cargo das IFES definir critérios e o procedimento de seleção de estudantes a serem beneficiados, devendo estes considerar a necessidade de viabilizar a igualdade de oportunidades, contribuir para a melhoria

do desempenho acadêmico e agir, preventivamente, nas situações de retenção e evasão decorrentes da insuficiência de condições financeiras. (BRASIL, 2010).

Durante o acompanhamento dos processos seletivos realizados no setor de assistência estudantil da UFCG – Campus Sede, os profissionais da PRAC/UFCG alertaram para a necessidade de uma maior atenção à vulnerabilidade social. Monteiro (2011) entende vulnerabilidade social como um conjunto de características, de recursos materiais ou simbólicos e de habilidades inerentes a indivíduos ou grupos, que podem ser insuficientes ou inadequados para o aproveitamento das oportunidades disponíveis na sociedade, determinando assim maior ou menor grau de deterioração da qualidade de vida dos sujeitos. Neste sentido, os profissionais da PRAC/UFCG definem como agravantes de vulnerabilidade social não apenas os aspectos financeiros, mas também: (i) agravantes nas finanças da família; (ii) agravantes de escolaridade; (iii) agravantes de moradia; (iv) agravantes de saúde; (v) agravantes de mobilidade; e (vi) agravantes de vínculos relacionais. Por meio dos programas de assistência estudantil, o objetivo da PRAC/UFCG é atenuar esses fatores de vulnerabilidade e, consequentemente, proporcionar a todos os estudantes as mesmas oportunidades de desenvolvimento acadêmico e pessoal.

No caso observado, os profissionais da assistência estudantil da UFCG defendem uma maior atenção em relação a vulnerabilidade social dos candidatos. Apesar de poder se tornar uma metodologia burocrática e mais demorada, estes profissionais consideram ineficiente a avaliação de agravantes de vulnerabilidade através de outras formas que não seja através de uma entrevista social. Os profissionais do setor afirmam que os dados obtidos nas entrevistas podem se tornar fonte de dados para a realização de pesquisas de cunho socioeconômico que posteriormente sirvam para apoiar outros programas de assistência estudantil.

A partir desta visão, apresenta-se a necessidade da atualização do procedimento de seleção para os programas sociais previstos no PNAES, de modo que seja capaz de avaliar as peculiaridades que vão além das diretrizes fixadas nos programas de assistência estudantil, atentando-se, porém, aos princípios de transparência e imparcialidade que devem ser apoiados em um procedimento robusto e eficiente para todos os envolvidos.

3. MCDM/A

Problemas de decisão multicritério são definidos por Almeida (2013) como sendo situações nas quais há pelo menos duas alternativas para se escolher, e essa escolha é conduzida pelo desejo de se atender múltiplos objetivos, muitas vezes conflitantes entre si. Esses objetivos estão associados as consequências da escolha pela alternativa a ser seguida. A esses objetivos são associadas variáveis (chamadas de critérios, atributos ou dimensões) que os representam e permitem a avaliação de cada alternativa, com base em cada objetivo.

Em casos como o da seleção de candidatos, pode-se utilizar metodologias de apoio à decisão multicritério, que consistem em ferramentas de auxílio ao decisor durante a análise e tomada de decisão, recomendando ações ou cursos de ações que devem ser realizadas com a finalidade de tornar claro o processo decisório, sob a ótica do julgamento de valor das partes envolvidas no processo (LIMA *et al*., 2012).

A MCDM/A possibilita estruturar problemas complexos para simplificar sua resolução, considerando todas as possibilidades de resultados relacionados aos critérios em questão. Para isso, estimula a participação dos decisores para que trabalhem com incertezas e subjetividades de forma mais transparente (GOMES *et al*., 2002). As problemáticas de decisão normalmente são apoiadas por metodologias que ajudam na determinação de soluções mais apropriadas para a situação. Escolher qual metodologia será empregada faz parte da etapa de desenho do processo de decisão. Entre os métodos que podem ser adotados, estão os da família PROMETHEE (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations*) (BRANS & VINCKE, 1985; BRANS *et al*., 1986; BRANS & MARESCHAL, 2002), que utiliza os critérios estabelecidos e as preferências dos decisores para construir relações de sobreclassificação (ALMEIDA & ARAÚJO, 2009).

A utilização dos métodos da família PROMETHEE vem atraindo a atenção no meio científico, pois são de fácil compreensão e, por serem considerados não compensatórios ou

pseudo compensatórios, estão sendo utilizados para apoiar muitos processos de tomada de decisão nos campos social e ambiental (BEHZADIAN *et al*., 2010; SILVA, *et al*. 2014).

O método PROMETHEE II foi desenvolvido para construir uma pré-ordem completa, partindo de um conjunto de possíveis alternativas. O princípio básico do PROMETHEE II é baseado em comparações par a par das alternativas de acordo com cada critério determinado. As alternativas são analisadas sob diferentes critérios, que podem ser de maximização ou de minimização. O método exige a definição de dois parâmetros, que são definidos juntamente com o decisor: (i) os pesos dos critérios; e (ii) as funções de preferência dos critérios (Quadro 1) (WIECEK *et al*. 2008).

Quadro 1 - Funções de preferência disponíveis no método PROMETHEE

Critério usual	$g_j(a) - g(b) > 0$ $g_j(a) - g_j(b) \leq 0$	$P_j(a,b) = 1$ $P_j(a,b) = 0$
Critério forma U	$g_j(a) - g_j(b) > q$ $g_j(a) - g_j(b) \leq q$	$P_j(a,b) = 1$ $P_j(a,b) = 0$
Critério forma V	$g_j(a) - g_j(b) > p$ $g_j(a) - g_j(b) \leq p$ $g_j(a) - g_j(b) \leq 0$	$P_j(a,b) = 1$ $P_j(a,b) = [g_j(a) - g_j(b)]/p$ $P_j(a,b) = 0$
Critério com níveis	$\lvert g_j(a) - g_j(b) \rvert > p$ $q < \lvert g_j(a) - g_j(b) \rvert \leq p$ $\lvert g_j(a) - g_j(b) \rvert \leq q$	$P_j(a,b) = 1$ $P_j(a,b) = 1/2$ $P_j(a,b) = 0$
Critério linear	$\lvert g_j(a) - g_j(b) \rvert > p$ $q < \lvert g_j(a) - g_j(b) \rvert \leq p$ $\lvert g_j(a) - g_j(b) \rvert \leq q$	$P_j(a,b) = 1$ $P_j(a,b) = [\lvert g_j(a) - g_j(b) \rvert - q]/(p-q)$ $P_j(a,b) = 0$
Critério gaussiano	$g_j(a) - g_j(b) > 0$ $g_j(a) - g_j(b) \leq 0$	*A preferência aumenta segundo uma distribuição normal*

De forma resumida, o PROMETHEE II segue o procedimento descrito no quadro a seguir.

Quadro 2 - Passos do método PROMETHEE II

Determinação das diferenças de desempenho	$\boldsymbol{d_j(a,b) = g_j(a) - g_j(b)}$ Onde $\boldsymbol{d_j(a,b)}$ representa a diferença de desempenho de uma alternativa *a* em relação a uma alternativa *b* em cada critério *j*
Aplicação da função de preferência	$P_j(a,b) = F_j[d_j(a,b)],\ j = 1,..,k$ Onde, $P_j(a,b)$ representa a prefêrencia da alternativa *a* sobre a alternativa *b* em cada critério *j*, como uma função de $d_j(a,b)$. Para cada critério, a função de preferência traduz a diferença entre as avaliações obtidas por duas alternativas em um grau de preferência variando de zero a um.
Cálculo do índice de preferência	$\prod(a,b) = \frac{1}{W}\sum_{j=1}^{n} w_j P_j(a,b),\ W = \sum_{j=1}^{n} w_j$ Onde $\pi(a,b)$ de *a* sobre *b*, variando de 0 a 1 é definido como a soma ponderada $p(a,b)$ para cada critério, e w_j é o peso associado a cada critério *j*.
Calculo dos fluxos positivo e negativo	$\Phi^+(a) = \frac{1}{n-1}\sum_{e\in A}\pi(a,x)$ e $\Phi^-(a) = \frac{1}{n-1}\sum_{e\in A}\pi(a,x)$ Onde $\Phi^+(a)$ e $\Phi^-(a)$ são respectivamente os fluxos positivo e negativo de cada alternativa.
Cálculo do fluxo líquido	$\Phi(a) = \Phi^+(a) - \Phi^-(a)$ Onde $\Phi(a)$ é o fluxo líquido de cada alternativa

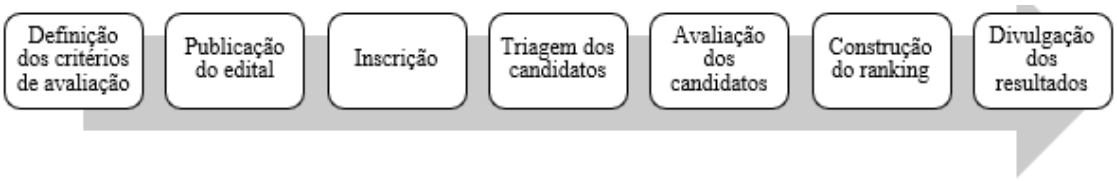
Fonte: adaptado de Brans e Vincke (1985), Brans *et al*. (1986), Brans e Mareschal (2002) e Behzadian *et al*. (2010).

O procedimento inicia na determinação das diferenças de desempenho entra as alternativas em cada um dos critérios, ou seja, comparações par a par são realizadas em todos os critérios. Posteriormente, uma função de preferência é definida para cada um dos critérios (Quadro 1). Na etapa seguinte calcula-se o índice de preferência seguido do cálculo dos fluxos positivos e negativos. Por fim, calcula-se o fluxo líquido e, com base nesse fluxo, o ranking final é definido (BRANS & VINCKE, 1985; BRANS *et al*., 1986; BRANS & MARESCHAL, 2002; BEHZADIAN *et al*., 2010).

4. PROCEDIMENTO PROPOSTO

O procedimento proposto pretende apoiar a PRAC/UFCG na seleção de candidatos a programas de assistência estudantil, previstos no PNAES. Apesar da proposta ter sido elaborada para apoiar a UFCG, ela pode ser facilmente adaptada para apoiar outras IFES nos processos seletivos referentes a programas de assistência estudantil. Assim sendo, a descrição do procedimento é realizada de forma que seja possível utiliza-lo como modelo para apoiar todos os processos seletivos decorrentes das iniciativas previstas no PNAES. O procedimento está dividido em seis etapas conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 - Fluxograma do modelo proposto



4.1. DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

O conjunto de critérios, que serve como base para o procedimento de seleção proposto, foi construído a partir de análises das diretrizes dos programas do governo federal juntamente com o acompanhamento das atividades realizadas na PRAC/UFCG. Os critérios definidos no modelo proposto estão agrupados em duas classes: (i) critérios de exclusão; e (ii) critérios de avaliação de desempenho.

Assim sendo, os critérios de exclusão correspondem aos requisitos mínimos definidos nos editais de seleção publicados pela PRAC/UFCG. Utiliza-se esses critérios para determinar se o candidato pode ou não participar do processo de seleção. Nas seleções de estudantes a serem beneficiados pelos programas, os critérios de exclusão são: (i) Documentação incompleta; (ii) Número de créditos do período letivo vigente (no mínimo 5 disciplinas para cursos diurno e no mínimo 4 para cursos noturnos); (iii) Residir no Município de Campina Grande ou Municípios adjacentes.

Para a seleção dos beneficiados pelos programas foram estabelecidos seis critérios de avaliação de desempenho, cujas descrições e escalas de avaliação estão apresentadas no Quadro 3.

Após a definição do conjunto de critérios, os responsáveis pela seleção atribuíram medidas de importância relativas para os critérios, denominadas de pesos. A soma desses pesos deve ser igual a 1. A atribuição de peso nulo para um critério não é permitida, pois implica na não consideração do respectivo critério dentro do processo de decisão, o que não é permitido nesse caso, visto que a definição dos critérios é feita com base em diretrizes estabelecidas para o programa e que, portanto, devem ser obedecidas. Nesse sentido, também não são permitidos pesos com valores muito baixos que impliquem em uma contribuição irrelevante do critério na decisão final.

Quadro 3 - Critérios de avaliação de desempenho

ID	Critério	Descrição
C1	Renda familiar per capita	Este critério irá avaliar a renda familiar per capita do candidato - valor total dos rendimentos da família dividido pelo número de membros do núcleo familiar em unidades monetárias (R$). A seleção irá priorizar candidatos com renda familiar per capita mais baixa. Assim, este é um critério de minimização, ou seja, quanto menor, melhor será a avaliação.
C2	Procedência escolar	A seleção irá priorizar candidatos que estudaram em escolas públicas ou particulares com bolsa. A procedência escolar é um critério de maximização, ou seja, quanto maior, melhor. O candidato que sempre estudou em escola pública terá preferência total, recebendo um valor de desempenho máximo, enquanto que o aluno proveniente de concessão de bolsas integrais em escolas particulares terá preferência parcial sobre os demais.
C3	Distância	Esse critério mede a distância entre a residência dos candidatos e o Campus da UFCG. A seleção irá priorizar candidatos que moram mais distante do campus no qual o aluno estuda. Assim, a distância é um critério de maximização, ou seja, quanto maior, melhor. A distância será verificada pela ferramenta *Google Maps* e será dada em quilômetros (km).
C4	Perfil acadêmico	Para o critério em questão, serão definidas 3 situações de enquadramento do candidato, considerando a preferência para modalidade e turno do curso. A seleção irá priorizar estudantes de bacharelado ou licenciatura integral. O perfil acadêmico é critério de maximização, ou seja, quanto maior, melhor.
C5	Graduação anterior	Neste critério são priorizados os estudantes que não possuírem graduação anterior, estes recebem valor de desempenho 1. Assim "graduação anterior" é um critério de maximização, ou seja, quanto maior, melhor.
C6	Agravantes de vulnerabilidade	Neste critério são consideradas situações de moradia, saúde, finanças familiares, mobilidade e vínculos relacionais, que tornam o estudante mais vulneráveis. Os estudantes que estiverem mais expostos a essas situações podem de alguma forma ter seu desempenho acadêmico prejudicado, portanto, são priorizados. Assim, os agravantes de vulnerabilidade correspondem a um critério de maximização, ou seja, quanto maior, melhor.

Para os programas estudantis, a PRAC/UFCG estabeleceu o seguinte conjunto de pesos (Tabela 1).

Tabela 1 - Peso dos critérios

Critério	Peso
Renda familiar per capita	0,40
Procedência escolar	0,13
Distância	0,07
Perfil acadêmico	0,05
Graduação anterior	0,05
Agravantes de vulnerabilidade	0,30

Como a definição dos pesos dos critérios é feita com base nas preferências dos profissionais da PRAC/UFCG de cada campus da UFCG, presumindo-se que essas preferências estejam em consonância com os interesses da organização, os valores podem ser alterados em diferentes seleções para o mesmo tipo de benefício, desde que não sejam atribuídos pesos nulos ou valores muito baixos. O setor responsável pela seleção (decisor) deve ponderar os critérios e definir seus pesos da forma que considerar mais justa, tornando esta etapa flexível para ser aplicada de diferentes formas em diversas seleções de âmbito social. No método proposto, o estabelecimento dos pesos de cada critério deve estar relacionado a importância dos mesmo em relação à influência que exercem para o bom desempenho dos estudantes na universidade.

A liberdade dada aos envolvidos no momento de definir os pesos dos critérios é importante, pois é possível fazer ajustes no processo seletivo conforme sejam feitas análises sobre o desempenho do programa, sem o comprometimento de suas diretrizes básicas; por exemplo, caso seja identificado que o elevado número de evasão seja devido ao fato do estudante estudar a noite, o critério "perfil acadêmico" pode ter seu peso aumentado, assim a seleção passa a priorizar candidatos que estudem a noite e, com isso será possível diminuir a evasão escolar.

A verificação da sensibilidade da avaliação está relacionada a possibilidade de que o procedimento seja aplicado em diferentes IFES distinguindo diferentes aspectos de acordo com o que considerar mais relevante. Assim, é possível observar as causas de evasão estudantil que possuem maior constância, inclusive a partir de estudos regionais, reconsiderando a importância relativa dos critérios dentro do que está direcionado pelos programas do PNAES.

4.2 INSCRIÇÃO DOS CANDIDATOS

Nesta etapa, o estudante faz a inscrição e fornece todos os documentos necessários, conforme estabelecido no edital de seleção.

4.3 TRIAGEM DOS CANDIDATOS

A triagem dos candidatos será feita pela PRAC/UFCG seguindo os critérios de exclusão e resultará em duas listas de candidatos, os que não atendem aos requisitos mínimos da seleção terão sua candidatura indeferida, os demais poderão seguir para a próxima etapa de seleção.

Quando a candidatura do estudante for indeferida, o mesmo é excluído do processo, porém poderá pedir reavaliação, obedecendo o período determinado no edital de seleção.

4.4 AVALIAÇÃO DOS CANDIDATOS

A partir das informações fornecidas na inscrição, os candidatos terão seus dados alocados em uma matriz de avaliação, alternativas *versus* critérios. Cada célula c_{ij} da matriz irá conter o desempenho do candidato i (i = 1, 2, ..., n) no critério j (j=1, 2, ..., m). A avaliação deve ser realizada de acordo com as escalas de avaliação de cada critério, as quais foram definidas na primeira etapa do procedimento (Quadro 3).

Quando a documentação apresentada pelo candidato for insuficiente para realizar a avaliação em todos os critérios, o estudante terá sua candidatura indeferida, podendo recorrer a essa decisão dentro do prazo estipulado no edital de seleção. O nome desse candidato assim como o motivo da eliminação será divulgado ao final do processo juntamente com a lista dos candidatos selecionados.

4.5 CONSTRUÇÃO DO RANKING DE CANDIDATOS

Nessa etapa, o método multicritério PROMETHEE II será usado para construir o ranking de candidatos de acordo com os desempenhos deles em cada um dos critérios de avaliação considerados.

Acerca das funções de preferência disponíveis no método PROMETHEE (Quadro 1), verificou-se que a função do tipo 1 (critério usual) foi vista como a mais adequada para o critério "Graduação Anterior", cujo objetivo é de maximizar. Neste tipo de função, há indiferença entre duas alternativas a e b apenas se $g_j(a) = g_j(b)$. Ou seja, qualquer diferença entre a avaliação das alternativas implica em uma preferência estrita. Este critério avalia se o candidato já é graduado ou não, assim, tem preferência os candidatos que não possuem uma graduação anterior, os quais recebem o valor de desempenho igual a 1 (um), e os que já são graduados recebem valor de desempenho 0 (zero).

Para o critério "Perfil Acadêmico", a função tipo 3, limiar de indiferença, foi vista como a mais apropriada. Nesta função, a preferência do decisor cresce linearmente até que o limiar de

preferência *p* seja alcançado. Ao atingir ou ultrapassar o limiar *p*, a preferência é estrita. Para o critério em questão, são definidas 3 situações de enquadramento do candidato, considerando a preferência para modalidade e turno do curso: Estudantes de licenciatura ou bacharelado noturno, teriam valor de desempenho 1; estudantes de licenciatura ou bacharelado diurno, teriam valor de desempenho 2; estudantes de licenciatura ou bacharelado integral teriam valor de desempenho 3.

Para o critério "Procedência Escolar", foi considerada mais adequada a função tipo 4, função pseudo critério, nela o candidato que sempre estudou em escola pública teria preferência total, recebendo um valor de desempenho máximo, e o aluno proveniente de concessão de bolsas integrais, teria preferência parcial sobre os demais. Na função do tipo 4, as duas alternativas são consideradas indiferentes até que a diferença entre o desempenho dela atinja o limiar de indiferença *q*. Após ultrapassar o limiar *q*, o grau de preferência do decisor aumenta parcialmente até o limiar de preferência *p*. Enfim, após o limiar *p* a preferência é estrita. Estudantes que estudaram o ensino fundamental e ensino médio em escola pública tem valor de desempenho 4; os que fizeram apenas o ensino médio em escola pública recebem 3 como valor de desempenho; os oriundos de escola privada com concessão de bolsa recebem 3 como valor de desempenho, e os demais valor de desempenho 0.

A função de tipo 5 foi identificada como a mais adequada para a definição da preferência dos estudantes em relação aos critérios "Renda Familiar per capita" e "distância". Nesta função as duas alternativas comparadas são consideradas indiferentes até que a diferença entre o desempenho dela atinja um limiar de indiferença *q*. Após ultrapassar o limiar *q*, o grau de preferência do decisor aumenta gradativamente até o limiar de preferência *p*. Enfim, após o limiar *p* a preferência é estrita. Os parâmetros *p* e *q* são definidos pelo decisor, assim como o objetivo da função para cada critério. No critério de "Renda familiar per capita", o objetivo da função é de minimização, pois estudantes com menores renda familiar tem preferência sobre os demais. Já para o critério de "Distância" a função tem como objetivo dar preferência aos estudantes que residam mais distante da universidade.

Por fim, para o critério "Agravantes de vulnerabilidade", utilizou-se a função de preferência do tipo 3, limiar de preferência. Para que isso fosse possível, os agravantes de vulnerabilidade foram subdivididos em situações as quais os candidatos poderiam estar sujeitos, estando associadas a cada situação um valor numérico relativo que corresponde ao nível de influência que possui para o desempenho acadêmico do aluno. Assim, a soma dos valores associados às situações em que o aluno está sujeito é aplicada na função de preferência como sendo um valor de desempenho, tomando como limiar de preferência um valor $p = n - 1$, sendo *n* a soma dos valores associados à todas as situações inseridas no agravante em questão.

4.6 RESULTADO DA SELEÇÃO

A divulgação da seleção será composta de dois resultados: (i) resultado provisório e (ii) resultado final, ambos serão divulgados através do portal da UFCG e no Mural da PRAC/UFCG. No resultado parcial, duas situações possíveis são atribuídas aos candidatos inscritos: (i) inscrição deferida e (ii) inscrição indeferida. A segunda situação é atribuída aos candidatos que tiveram sua solicitação indeferida, estes terão o prazo indicado no cronograma do edital para pedirem reavaliação da inscrição, podendo ou não terem sua inscrição deferida ou indeferida.

No resultado final do processo seletivo, três possíveis situações são atribuídas a cada um dos candidatos inscritos: (i) deferido e classificado; (ii) deferido; ou (iii) indeferido. A primeira situação é atribuída aos candidatos da 1ª até a *k*-enésima posição do ranking obtido com o modelo proposto, onde *k* é o número total de bolsas ofertadas pela instituição. A segunda situação é atribuída aos candidatos das posições $k + 1$ até *n*, onde *n* é o número de inscritos na seleção. Isso significa que os candidatos dessas posições podem ser contemplados com a bolsa quando houver disponibilidade, decorrente da desistência de algum candidato aprovado, obedecendo sempre a ordem de prioridade indicada pelo ranking. A situação indeferida é atribuída aos demais candidatos eliminados do processo nas etapas de pré-seleção e avaliação dos candidatos.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O modelo de seleção proposto foi testado na seleção para os programas de auxílio moradia e residência universitária do período letivo de 2017.1. Este processo resultou em uma lista de 115 candidatos à 5 bolsas de auxílio moradia; 17 candidatos à 5 vagas na residência universitária feminina; e 27 candidatos à 5 vagas na residência universitária masculina. O método aplicado garante que todos os critérios e as diretrizes do PNAES sejam respeitados, além de dar a liberdade aos decisores para elegerem outros critérios que julguem importantes para o desempenho do estudante na universidade.

O procedimento proposto, que contempla a estruturação do problema e um método multicritério para apoiar a seleção propriamente dita, foi aplicado ao mesmo conjunto de dados, isto é, aos dados referentes aos 159 candidatos que se submeteram à seleção para as bolsas de auxílio moradia e residência universitária em 2017. Com relação às importâncias atribuídas aos critérios, foi considerado o conjunto de pesos definidos na Tabela 1.

Nesta seleção, dos 159 inscritos, 66 estudantes foram excluídos da seleção por não passarem da fase de triagem dos candidatos, ou seja, eles não atenderam aos critérios de exclusão. Aplicando o modelo proposto com os 93 estudantes obteve-se os resultados de fluxo líquido, fluxo positivo e fluxo negativo, como apresentados nas Tabelas 2, 3 e 4, para os estudantes que foram selecionados para os programas.

Tabela 2 - Fluxos para Auxílio Moradia

Auxílio Moradia			
Candidato	**Fluxo Positivo**	**Fluxo Negativo**	**Fluxo Líquido**
A41	0,432	0,0205	0,4115
A7	0,4004	0,0285	0,3719
A43	0,4007	0,0356	0,3651
A25	0,4059	0,0437	0,3622
A2	0,4138	0,0625	0,3513

Tabela 3 - Fluxos para Residência Feminina

Residência Feminina			
Candidato	**Fluxo Positivo**	**Fluxo Negativo**	**Fluxo Líquido**
A8	0,4051	0,0496	0,3555
A1	0,3769	0,0528	0,3241
A10	0,2567	0,0967	0,1601
A6	0,2421	0,0957	0,1465
A11	0,21	0,1209	0,0891

Tabela 4 - Fluxos para Residência Masculina

Residência masculina			
Candidato	**Fluxo positivo**	**Fluxo negativo**	**Fluxo liquido**
A4	0,4409	0,0112	0,4297
A12	0,4023	0,0327	0,3696
A10	0,3842	0,0444	0,3398
A6	0,3596	0,0518	0,3078
A1	0,3243	0,1347	0,1896

Nas Tabelas 5, 6 e 7 estão apresentadas as listas dos candidatos selecionados nos programas por meio da seleção convencional realizada pela PRAC/UFCG e por meio do procedimento proposto.

Tabela 5 - Candidatos selecionados para bolsa auxílio moradia

Ranking	**Candidatos**	
	Seleção convencional	**Seleção com o procedimento**
1	A7	A41
2	A25	A7
3	A43	A43
4	A52	A25
5	A64	A2

Tabela 6 - Candidatos selecionados para residência universitária feminina

Ranking	**Candidatos**	
	Seleção convencional	**Seleção com o procedimento**
1	A1	A8
2	A6	A1
3	A11	A10
4	A10	A6
5	A3	A11

Tabela 7 - Candidatos selecionados para residência universitária masculina

Ranking	Candidatos	
	Seleção convencional	Seleção com o procedimento
1	A4	A4
2	A17	A12
3	A9	A10
4	A15	A6
5	A8	A1

Como pode ser observado nestas três tabelas, houveram algumas diferenças entre os candidatos selecionados por meio do método de seleção convencional adotado pela PRAC/UFCG e os selecionados por meio do procedimento proposto. Por exemplo, na Tabela 5 é possível verificar que os candidatos A52 e A64 não teriam sido selecionados se a PRAC/UFCG já estivesse utilizando o procedimento proposto e que as alternativas A7 e A25 passariam a ocupar, respectivamente, as segunda e quarta posições no novo ranking e não mais as primeira e segunda posições, respectivamente, no ranking obtido por meio da seleção convencional. Já na Tabela 6, verifica-se que o candidato A3 não teria sido selecionado e que a alternativa A8 entraria no lugar da A3 e passaria a ocupar a primeira posição do ranking. Por fim, na Tabela 7, apenas o candidato A4 se manteve nos dois rankings, as demais alternativas selecionadas pelo procedimento proposto seriam todas novas.

Essas diferenças entre o resultado obtido com o procedimento proposto e o resultado da seleção tradicional ratificam a importância de um método de seleção apoiado por um modelo de decisão formal. As seleções auxiliadas por um procedimento de decisão formal fazem com que o resultado da seleção seja mais imparcial, pois a subjetividade da escolha é eliminada, tornando assim o processo de seleção mais justo e explícito.

6. ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

Objetivando se observar o efeito que alterações feitas nos pesos dos critérios de seleção tem no resultado final da seleção, foi feita uma análise de sensibilidade com novos pesos que estão na Tabela 8, abaixo. O peso do critério renda (C1) foi reduzido em 10% e o peso dos demais critérios tiveram um aumento proporcional que totalizou 10%. Os novos rankings obtidos após a alteração dos pesos são apresentados nas Tabelas 9 e 10.

Tabela 8 - Peso dos critérios

Critério	Peso
Renda familiar per capita	0,34
Procedência escolar	0,143
Distância	0,077
Perfil acadêmico	0,055
Graduação anterior	0,055
Agravantes de vulnerabilidade	0,33

Tabela 9 - Análise de Sensibilidade Auxílio Moradia

Candidato	Fluxo positivo	Fluxo negativo	Fluxo líquido
A41	0,413	0,0214	0,3916
A7	0,3795	0,0301	0,3494
A43	0,3704	0,0391	0,3313
A25	0,3758	0,048	0,3277
A2	0,3852	0,0692	0,316

Tabela 10 - Análise de Sensibilidade Residência Universitária Masculina e Feminina

Residência feminina			
Candidato	**Fluxo positivo**	**Fluxo negativo**	**Fluxo líquido**
A8	0,3653	0,0544	0,3109
A1	0,3441	0,0499	0,2942
A10	0,2446	0,0907	0,1538
A6	0,2245	0,091	0,1335
A11	0,1916	0,1166	0,075

Residência masculina			
Candidato	**Fluxo Positivo**	**Fluxo negativo**	**Fluxo líquido**
A4	0,4188	0,012	0,4068
A12	0,3728	0,036	0,3367
A10	0,3529	0,0483	0,3046
A6	0,3337	0,0511	0,2826
A1	0,307	0,1289	0,178

Como é possível observar, as modificações nos pesos dos critérios resultam em diferentes valores no fluxo líquido, porém esses valores não foram suficientes para modificar o ranking dos candidatos classificados.

7. CONCLUSÃO

Este estudo, teve como objetivo o desenvolvimento, para a PRAC/UFCG, de um mecanismo capaz de corrigir falhas nas avaliações dos candidatos e padronizar os critérios de seleção, baseando-se na proposta de Aguiar *et al*. (2015).

Para avaliar e eleger os candidatos, foi utilizada uma metodologia baseada na abordagem multicritério, na qual a definição dos critérios foi feita com base nas diretrizes do PNAES. Consequentemente, o procedimento melhorou a qualidade do processo de seleção, pois garante que as metas do PNAES sejam efetivamente atendidas e que os candidatos selecionados atendam também ao perfil demandado por esse tipo auxílio.

Um procedimento estruturado permitiu apoiar todas as etapas do processo de seleção dos candidatos, incluindo a atividade de divulgação do resultado final, o que é de fundamental importância para garantir a imparcialidade e transparência do processo seletivo, que são essenciais em decisões cujas consequências têm impacto direto sobre a sociedade. Uma possível consequência disso é a redução de conflitos decorrentes da insatisfação de candidatos não aprovados na seleção.

Este estudo demonstra, que o procedimento pode ser utilizado como modelo para apoiar outras seleções de caráter social, e em outras IFES. Essa utilização pode ocorrer tanto para apoiar na seleção de estudantes para bolsas de auxilio permanência, como na seleção para usufruir de outras concessões, como o restaurante universitário.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi realizado com apoio do CNPq e do grupo de pesquisa DeSiDeS/UFCG.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, E.S.; SILVA, V.B.S.; SCHRAMM, F. Proposta de um procedimento para a seleção de candidatos a bolsa auxilio do PNAES. Disponível em: <http://www.sbpo2015.iltc.br/pdf/142674.pdf>. Acesso em 07 fev. 2017. In: *Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional*, Porto de Galinhas, p. 706-717, 2015.

ALMEIDA, A. T. *Processo de Decisão nas Organizações: Construindo Modelos de Decisão Multicritério*. São Paulo: Atlas, 2013.

ALMEIDA, A. T; ARAÚJO, A. G. (2009). Apoio à decisão na seleção de investimentos em petróleo e gás: uma aplicação utilizando o método PROMETHEE, *Gestão & Produção*, 16(4): 534-543.

BEHZADIAN, M.; KAZEMZADEH, R.B.; ALBADVI, A.; AGHDASI, M. (2010). PROMETHEE: A comprehensive literature review on methodologies and applications. *European Journal of Operational Research*, 200: 198-215.

BRANS, J. P.; MARESCHAL, B. *Promethee-Gaia, une Méthodologie d´Aide à La Décision em Présence de Critères Multiples*. Bruxelles: Éditions Ellipses, 2002.

BRANS, J. P.; VINCKE, P. (1985). A preference ranking organization method (The PROMETHEE method for multiple criteria decision-making), *Management Science*, 31, 647-656.

BRANS, J. P.; VINCKE, P.; MARESCHAL, B. (1986). How to select and how to rank projects: The PROMETHEE method. *European Journal of Operational Research*, 24, 228-238.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ constituicao/constituição.htm>. Acesso em 07 fev. 2017.

BRASIL. Decreto nº 7.234, de 19 de julho de 2010. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7234. htm>. Acesso em 07 fev. 2017.

GOMES, L. F. A. M.; GOMES, C. F. S.; ALMEIDA, A. T. *Tomada de decisão gerencial: enfoque multicritério*. São Paulo: Atlas, 2002.

LIMA, M. V. A; LIMA, C. R. M; LIMA, M. A; PEREIRA, M.F. (2012). Apoio Multicritério na Gestão da Estrutura de Capital de Pequenas e Médias Empresas, *Revista de Gestão & Tecnologia*, 12: 146-173.

MONTEIRO, S. M. R. R. P. (2011). O marco conceitual da vulnerabilidade social. *Sociedade em Debate*, 17(2): 29-40.

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 (3): 548-558.

WIECEK, M. M; EHRGOTT, M.; FADEL, G; FIGUEIRA, J. R. (2008). Multiple criteria decision making for engineering. *The international journal of management science*, 36: 337-339.