

# DESENHO DE UM SISTEMA FINANCEIRO PARA A MELHORIA DA GESTÃO DO ENSINO, INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA EM ANGOLA

Autor: **Alcides Romualdo Neto Simbo**

simboal@yahoo.com.br

Universidade 11 de Novembro

Departamento de Ensino e Investigação da Matemática

## **Resumo**

A gestão dos processos de ensino, investigação científica e extensão universitária em Angola, tem sido desenvolvida num sistema financeiro que nos últimos 10 anos não favoreceu a investigação científica e a mobilidade na investigação científica. No presente artigo apresenta-se um novo protótipo de sistema financeiro que ajudará as instituições de ensino superior públicas de Angola na gestão equilibrada das suas 3 missões. Para o seu desenho, baseou-se na evolução do cenário actual e introduziu-se uma nova natureza orçamental, o Fundo para investigação científica e mobilidade, subdividida em 3 rubricas (Tutela académica, Bolsas de investigação científica e Bolsas de mobilidade em investigação). Aplicou-se um modelo de optimização determinista, minimizando o défice total anual existente entre este fundo e cada uma das duas naturezas orçamentais (Despesa com pessoal e Bens e serviços). Uma vez implementado o modelo nos próximos 4 anos para o caso do ISCED/Cabinda, teria no sistema um orçamento anual estimado em 1.561.555.980,50 de Kwanzas dos quais 68% para Despesa com pessoal, 11% para Bens e serviços e 21% para o Fundo de investigação científica e mobilidade. Cada uma das 3 rubricas do fundo deverá ser introduzida no parcelar financeiro nas unidades orçamentadas de cada universidade através do Sistema Integrado de Gestão Financeira do Estado, de formas a viabilizar a consolidação da investigação científica e a mobilidade em investigação em Angola.

**Palavras-chave:** Protótipo, Sistema financeiro angolano, Instituições de ensino superior, Investigação científica, Mobilidade.

## SECÇÃO 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos 10 anos o sistema financeiro da função pública em Angola, conheceu duas etapas: a etapa da «folha mecânica»<sup>1</sup> e a da «folha informatizada»<sup>2</sup>. Nas duas etapas, as instituições de ensino universitário e não universitário tinham o mesmo enquadramento financeiro mesmo sabendo que ambas tinham missões específicas diferentes. Enquanto à universidade se acresce as missões de investigação científica e a extensão, o mesmo não se pode dizer das instituições de ensino não universitário. Esta realidade ainda persiste mesmo com a criação de centros de investigação e de estudos no subsistema do ensino superior. As actividades de extensão universitária apenas se limitam à docência nas distintas universidades espalhadas pelo país, quando deveriam caminhar em paralelo com a mobilidade em investigação científica. Esforços estão sendo desenvolvidos pelo Ministério do Ensino Superior [MES] para que a investigação científica em Angola seja de qualidade e se elevem os indicadores de produção científica nas Instituições de Ensino Superior [IES]. O orçamento actual das IES em Angola apresenta duas naturezas, Despesas com pessoal [DP] e Bens e serviços [BS]. O mesmo revelou-se incapaz de garantir uma investigação científica de qualidade e a mobilidade em investigação científica nas universidades públicas, tendo sido constatados os seguintes problemas:

- Inexistência de rubricas e verbas consistentes no parcelar financeiro das IES destinadas ao apoio a investigação científica e mobilidade em investigação;
- Défice considerável entre as verbas empregues para a investigação científica e as Despesas com o pessoal e Bens e serviços;
- Inexistência de bolsas de investigação científica e de mobilidade nas IES. Só existem bolsas de estudo e são da concessão exclusiva do Instituto Nacional de Gestão de Bolsas de Estudo (INAGBE), cuja capacidade é limitada para satisfazer a crescente demanda do país.
- As actividades de extensão universitária em Angola concentram-se na docência. A realização de jornadas científicas é a forma de divulgação dos resultados de pequenas pesquisas mais frequentes.

---

<sup>1</sup> Folha de salários processada manualmente com ajuda da esferográfica e máquina de calcular.

<sup>2</sup> Folha de salários processada por computador no Sistema Integrado de Gestão Financeira do Estado.

- Deficiente comunicação entre o Ministério da Ciência e Tecnologia e as IES sedeadas fora de Luanda, sobretudo no financiamento dos projectos de investigação.

Diante deste quadro, pergunta-se: Qual é a dimensão do orçamento a atribuir bem como as rubricas que devem constar no parcelar financeiro, para a consolidação do ensino, investigação científica e extensão nas instituições de ensino superior em Angola?

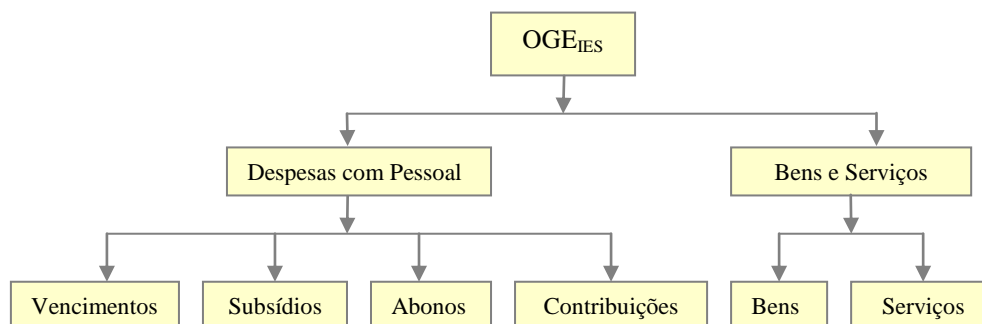
O objectivo da presente investigação foi de desenhar um protótipo de sistema financeiro aplicável as instituições de ensino superior públicas de Angola para a consolidação do ensino, investigação científica e extensão (mobilidade). Para o efeito, utilizou-se a metodologia da investigação operacional, aplicando um modelo de optimização determinista, minimizando o défice total anual existente entre este fundo e cada uma das duas naturezas orçamentais (Despesa com pessoal e Bens e serviços) obtido pelo método dos mínimos quadrados.

## SECÇÃO 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1- Caracterização do sistema actual

Observando os Parcelares Financeiros do OGE das Unidades Orgânicas da Universidade 11 de Novembro de 2012 -2014, nota-se que a configuração do sistema financeiro actual atribui a cada unidade orçamentada um orçamento subdividido em duas naturezas, as Despesas com pessoal e Bens e serviços. As Despesas com pessoal, com 13 rubricas (*Abono de família; Contribuições do empregador para a segurança social; Décimo terceiro mês; Horas extraordinárias do pessoal civil; Remunerações variáveis ou eventuais do pessoal civil; Subsídio de deslocação; Subsídio de exame; Vencimento do pessoal civil do quadro e; Vencimento do outro pessoal civil*) contemplam verbas para vencimentos, subsídios que devem ser pagos aos docentes, investigadores e pessoal administrativo em efectivo de serviço ou colaboradores em regime de tempo parcial e contribuições das IES para segurança social. Os Bens e serviços com 24 (*Aquisição de máquinas, equipamentos e ferramentas; Aquisição de mobiliário; Bilhetes de passagem; Combustíveis e lubrificantes; Encargos alfandegários e portuários; Equipamentos de processamento de dados; Materiais de consumo corrente especializado; Materiais e utensílios duradouros especializados; Meios e equipamentos de transporte; Outros bens de capital fixo; Outros materiais de consumo corrente; Outros materiais e utensílios duradouros; Outros serviços; Seguros; Serviços de água e electricidade; Serviços de comunicação; Serviços de ensino e formação; Serviços de hospedagem e alimentação; Serviços de limpeza e saneamento; Serviços de manutenção e*

conservação; Serviços de protecção e vigilância; Serviços de saúde; Serviços de transporte de pessoas e bens e; Víveres e géneros alimentícios) contemplam valores para compra de bens materiais necessários ao funcionamento e apetrechamento das instituições e pagamento de serviços prestados por terceiros. O esquema do sistema em vigor se ilustra na Figura 1.



**Figura 1:** Configuração do sistema financeiro actual das IES  
**Fonte:** Elaboração do autor com base em análise de dados do OGE

O SIGFE é um sistema informático sob tutela do ministério das finanças para o processamento electrónico de despesas das instituições do estado angolano. Integra a base de dados cadastrados das instituições do estado com o seu pessoal, as Despesas com o pessoal e Bens e serviços. (Ministério das Finanças, 2010 – 2013)

A prática da gestão nas IES e o Estatuto Remuneratório de 2003 herdado da Universidade Agostinho Neto, fizeram surgir outras rubricas nas Despesas com pessoal, que não figuram explicitamente no sistema. É o caso de subsídio de orientação de trabalhos de fim de curso ( $s_2$ ), subsídio de conclusão de trabalhos de fim de curso ( $s_3$ ) e subsídio de investigação ( $s_6$ ). Todos eles estão relacionados com a investigação, embora não se desenvolvam projectos de investigação a larga escala isto devido, por um lado, a limitações financeiras. Historicamente os orçamentos não cresceram em função das necessidades das IES, apesar de ter quadruplicado a verba para os Bens e serviços de 2013 a 2014. Em cada IES, os pesos das despesas se concentraram no pessoal. Os pesos dos vencimentos, subsídios, bens e serviços, variam em cada IES.

## 2.2- Ineficiência do sistema actual

A configuração do sistema financeiro actual viciou fortemente a gestão nas IES. A maior parte das verbas para Bens e serviços foi empregue para pagar docentes contratados, compra de materiais e apetrechamento das instituições, viagens de funcionários e docentes,

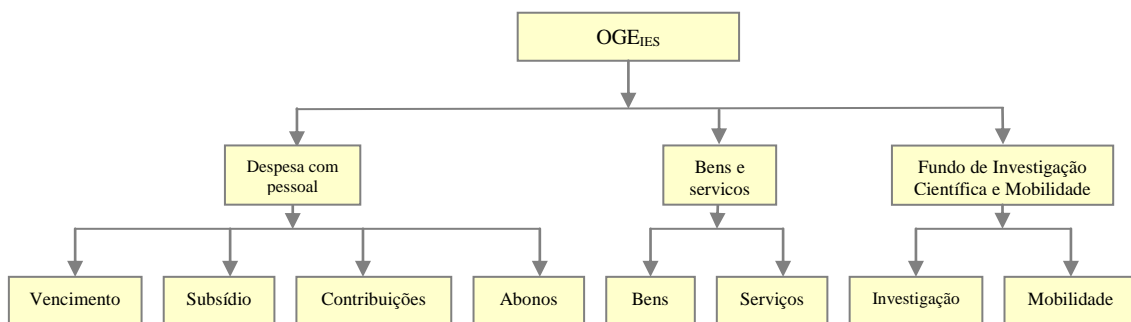
manutenção e segurança, comunicações e compra de víveres e bens alimentícios. Só o ensino e a mobilidade docente foram tidos em conta. A tutela académica ( $s_2 + s_3$ ) (orientação e conclusão de trabalhos de fim de curso) e a investigação científica que se restringe a pequenos projectos e frequência de uma pós-graduação, têm sido financiados com valores orçamentados no Subsídio do pessoal civil, sendo atribuído a cada orientador de 5% até 15% e a cada investigador o equivalente a 10% do seu salário base mensal enquanto durar a investigação. (Estatuto Remuneratório, 2005) Por inflexibilidades do SIGFE e a carência de pós-graduações locais, não foi possível enquadrar e remunerar estudantes em projectos de investigação. Este quadro, não permitiu que se levasse com seriedade a investigação científica e nem da mobilidade na investigação científica. A investigação científica foi tratada como uma actividade periférica a docência. Actualmente existe um fundo de apoio a investigação científica gerida pelo Ministério da Ciência e Tecnologia enquadrado no Plano Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação [PLANCTI]. O acesso a este fundo obriga a submissão dos projectos de investigação ao concurso público no qual podem concorrer, Instituições de Ensino Superior, Centros de Investigação, Centros de Estudos e académicos individuais. Os projectos de investigação, devem ter uma duração máxima de 3 anos e circunscreverem-se nas seguintes áreas científicas: Educação, Cultura e formação profissional; Ensino superior; Agricultura e pescas; Telecomunicações e tecnologias de informação; Indústria, petróleo, gás e recursos minerais; Saúde; Energia e; Recursos hídricos. Antes, os mesmos deverão merecer a aprovação de um Conselho Científico da instituição de investigação, Desenvolvimento Tecnológico e Inovação ou do Departamento Ministerial que tutela a ciência e a tecnologia e seleccionados de acordo com a pertinência e inserção no Plano Nacional de Desenvolvimento 2013-2017 (PND). (Ministério da Ciência e Tecnologia de Angola, 2014) De acordo com (Teta, 2013), “já seria muito bom se 1% do Orçamento Geral do Estado (OGE) se destinasse a investigação científica em Angola. Essa cifra já é realidade em muitos países africanos”. Os prazos de candidaturas em cada ano têm a duração de um mês. Este facto aliado ao conflito de objectivos entre os órgãos que aprovam os projectos em função das prioridades do PND, apanha muitas instituições de surpresa e ficam muitos bons projectos fora do concurso. Também existem muitos projectos de investigação interessantes que podem beneficiar as instituições e o estado, que estão fora das áreas científicas do PLANCTI. Por esta razão, faz sentido que as IES tenham um fundo para a investigação científica e mobilidade. Urge desenvolver-se estudos para se encontrar o protótipo de sistema financeiro capaz de mudar o

quadro actual, de modos a que não se confundam as IES com escolas secundárias ou colégios sob controlo do Ministério da Educação.

## 2.3- Desenho de um novo sistema

### 2.3.1- Introdução

Partindo do sistema actual, introduziu-se um o Fundo para a Investigação Científica e Mobilidade (FICM) que visa apoiar a investigação científica e a mobilidade nas Instituições de Ensino Superior em Angola, cujas rubricas a inserir no SIGFE seriam: Tutela Académica, Bolsas de investigação científica e Bolsas de mobilidade em investigação, existentes nas Universidades Rey Juan Carlos e de Aveiro. O desenho do protótipo que se sugere tem a configuração básica ilustrada na Figura 2:



**Figura 2:** Configuração do sistema financeiro proposto para as IES  
**Fonte:** Elaboração do autor com base no sistema actual do OGE

### 2.3.2- Modelo Matemático do Sistema

Buscando os elementos de um modelo de optimização enunciados em (Ríos Insua, 1993), ou seja os parâmetros e variáveis de decisão, as restrições e a função objectivos, temos o seguinte:

**Parâmetros:** OGE previsto para cada IES ( $OGE_{IES}$ ), pesos em relação ao OGE do total de vencimentos ( $\theta_v$ ), vencimentos do pessoal civil ( $\theta_{vpc}$ ), bens ( $\theta_b$ ), serviços ( $\theta_{se}$ ), dos subsídios ( $\theta_s$ ), décimo terceiro mês ( $\theta_{13^\circ}$ ), subsídio de exame ( $\theta_{ex}$ ), tutela académica ( $\theta_{ta}$ ), abono de família ( $\theta_a$ ), contribuição do empregador para segurança social ( $\theta_c$ ), bilhetes de passagem ( $b_3$ ), equipamentos de processamento de dados ( $b_6$ ), outros serviços ( $se_1$ ), seguros ( $se_2$ ), serviços de água e electricidade ( $se_3$ ), serviços de comunicação ( $se_4$ ), serviços de

hospedagem e alimentação ( $se_6$ ), serviços de saúde ( $se_{10}$ ) e serviços de transporte de pessoas e bens ( $se_{11}$ ).

**Variáveis:** Vencimento do pessoal civil do quadro ( $v_1$ ), Vencimento do outro pessoal civil ( $v_2$ ), Remuneração variável ou eventual do pessoal civil ( $v_3$ ), Horas extras ( $v_4$ ), Décimo terceiro mês ( $v_5$ ), Subsídio de exame ( $s_1$ ), Subsídio de orientação de trabalhos de fim do curso ( $s_2$ ), Subsídio de conclusão de trabalhos de fim do curso ( $s_3$ ), Subsídio do pessoal civil ( $s_4$ ), Subsídio de deslocação ( $s_5$ ), Subsídio de investigação ( $s_6$ ), Abono de família ( $a_1$ ), Contribuição do empregador para segurança social ( $c_1$ ), Aquisição de máquinas, equipamentos e ferramentas ( $b_1$ ), Aquisição de mobiliário ( $b_2$ ), Combustíveis e lubrificantes ( $b_4$ ), Encargos alfandegários e portuários ( $b_5$ ), Materiais de consumo corrente especializado ( $b_7$ ), Materiais e utensílios duradouros especializados ( $b_8$ ), Meios e equipamentos de transporte ( $b_9$ ), Outros bens de capital fixo ( $b_{10}$ ), Outros materiais de consumo corrente ( $b_{11}$ ), Outros materiais e utensílios duradouros ( $b_{12}$ ), Víveres e géneros alimentícios ( $b_{13}$ ), Serviços de ensino e formação ( $se_5$ ), Serviços de limpeza e saneamento ( $se_7$ ), Serviços de manutenção e conservação ( $se_8$ ), Serviços de protecção e vigilância ( $se_9$ ).

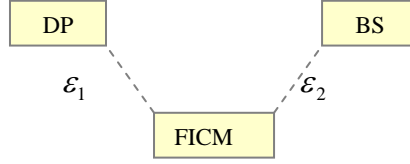
#### **Rubricas do Fundo de Investigação Científica e Mobilidade:**

Tutela académica: ( $s_2 + s_3$ )

Bolsas de investigação científica: ( $s_6 + se_{1i} + se_{4i}$ )

Bolsas de mobilidade: ( $b_{3imobi} + b_{6imobi} + se_{2mobi} + se_{3mobi} + se_{6mobi} + se_{10mobi} + se_{11mobi}$ ).

**Função objectivo:** Aplicando a programação biobjectivo ilustrada em Geoffrion (1967), Ballesteros & Romero (1998) para a construção do protótipo do novo sistema, significa minimizar os défices orçamentais entre o fundo para investigação científica e mobilidade e as duas naturezas orçamentais (Despesas com pessoal e Bens e serviços) com a ajuda do método dos mínimos quadrados e um modelo de programação quadrática com restrições, partindo da Figura 3.



**Figura 3:** Figura de análise dos objectivos do modelo  
**Fonte:** Elaboração do autor

(a) Erro ou défice entre Despesas com pessoal e o fundo para investigação científica e mobilidade:  $\varepsilon_1 = DP - FICM$

(b) Erro ou défice entre Bens e serviços e o fundo para investigação científica e mobilidade:  $\varepsilon_2 = BS - FICM$

Onde:

$$(c) \quad FICM = s_2 + s_3 + s_6 + se_{1i} + se_{4i} + b_{3imobi} + b_{6imobi} + se_{2mobi} + se_{3mobi} + se_{6mobi} + se_{10mobi} + se_{11mobi}$$

$$(d) \quad DP = v_1 + v_2 + v_3 + v_4 + v_5 + s_1 + s_2 + s_3 + s_4 + s_5 + s_6 + a_1 + c_1$$

$$(e) \quad BS = b_1 + b_2 + b_{3c} + b_{3d} + b_{3imobi} + b_4 + b_5 + b_{6c} + b_{6d} + b_{6imobi} + b_7 + b_8 + b_9 + b_{10} + b_{11} + b_{12} + b_{13} + se_{1c} + se_{1i} + se_{2c} + se_{2mobi} + se_{3c} + se_{3mobi} + se_{4c} + se_{4d} + se_{4i} + se_5 + se_{6c} + se_{6mobd} + se_{6mobi} + se_7 + se_8 + se_9 + se_{10c} + se_{10mobi} + se_{11c} + se_{11mobd} + se_{11mobi}$$

A soma dos quadrados dos erros, resulta a seguinte expressão designada por (f):

$$\varepsilon^2 = \varepsilon_1^2 + \varepsilon_2^2 = (DP - FICM)^2 + (BS - FICM)^2 = DP^2 + BS^2 + FICM^2 - 2FICM(DP + BS)$$

Substituindo (c), (d) e (e) em (f), resulta a seguinte função objectivo:

$$\begin{aligned} \varepsilon^2 = & (v_1 + v_2 + v_3 + v_4 + v_5 + s_1 + s_2 + s_3 + s_4 + s_5 + s_6 + a_1 + c_1)^2 + (b_1 + b_2 + b_{3c} + b_{3d} + \\ & + b_{3imobi} + b_4 + b_5 + b_{6c} + b_{6d} + b_{6imobi} + b_7 + b_8 + b_9 + b_{10} + b_{11} + b_{12} + b_{13} + se_{1c} + se_{1i} + se_{2c} + \\ & + se_{2mobi} + se_{3c} + se_{3mobi} + se_{4c} + se_{4d} + se_{4i} + se_5 + se_{6c} + se_{6mobd} + se_{6mobi} + se_7 + se_8 + se_9 + \\ & + se_{10c} + se_{10mobi} + se_{11c} + se_{11mobd} + se_{11mobi})^2 + 2(s_2 + s_3 + s_6 + se_{1i} + se_{4i} + b_{3imobi} + b_{6imobi} + \\ & + se_{2mobi} + se_{3mobi} + se_{6mobi} + se_{10mobi} + se_{11mobi})^2 - 2(s_2 + s_3 + s_6 + se_{1i} + se_{4i} + b_{3imobi} + b_{6imobi} + \\ & + se_{2mobi} + se_{3mobi} + se_{6mobi} + se_{10mobi} + se_{11mobi}) \times (v_1 + v_2 + v_3 + v_4 + v_5 + s_1 + s_2 + s_3 + s_4 + \\ & + s_5 + s_6 + a_1 + c_1 + b_1 + b_2 + b_{3c} + b_{3d} + b_{3imobi} + b_4 + b_5 + b_{6c} + b_{6d} + b_{6imobi} + b_7 + b_8 + b_9 + \\ & + b_{10} + b_{11} + b_{12} + b_{13} + se_{1c} + se_{1i} + se_{2c} + se_{2mobi} + se_{3c} + se_{3mobi} + se_{4c} + se_{4d} + se_{4i} + se_5 + se_{6c} + \\ & + se_{6mobd} + se_{6mobi} + se_7 + se_8 + se_9 + se_{10c} + se_{10mobi} + se_{11c} + se_{11mobd} + se_{11mobi}) \end{aligned}$$

### Restrições:

1) Todas as despesas das IES devem estar cabimentadas no seu orçamento geral previsto:

$$\begin{aligned} v_1 + v_2 + v_3 + v_4 + v_5 + s_1 + 2s_2 + 2s_3 + s_4 + s_5 + 2s_6 + a_1 + c_1 + b_1 + b_2 + b_{3c} + b_{3d} + 2b_{3imobi} + \\ + b_4 + b_5 + b_{6c} + b_{6d} + 2b_{6imobi} + b_7 + b_8 + b_9 + b_{10} + b_{11} + b_{12} + b_{13} + 2se_{1c} + se_{1i} + se_{2c} + 2se_{2mobi} + \\ + se_{3c} + 2se_{3mobi} + se_{4c} + se_{4d} + 2se_{4i} + se_5 + se_{6c} + se_{6mobd} + 2se_{6mobi} + se_7 + se_8 + se_9 + se_{10c} + \\ + 2se_{10mobi} + se_{11c} + se_{11mobd} + 2se_{11mobi} \leq OGE_{IES} \end{aligned}$$



2) Garantia de todos vencimentos do pessoal civil:  $v_1 + v_2 + v_3 + v_4 + v_5 \geq \theta_v \times OGE_{IES}$

3) Garantia do vencimento base do pessoal civil do quadro e do outro pessoal civil:

$$v_1 + v_2 \geq \theta_{vpc} \times OGE_{IES}$$

4) O vencimento base do pessoal civil não pode ser inferior a parcela para outros vencimentos do pessoal civil:  $v_1 + v_2 \geq v_3 + v_4 + v_5$

5) O vencimento base do pessoal civil do quadro não é inferior a parcela para outros vencimentos:  $v_1 \geq v_2 + v_3 + v_4 + v_5$

6) Decimo terceiro mês do pessoal civil:  $v_5 = \theta_{13^\circ} \times OGE_{IES}$

8) Limite de subsídios do pessoal civil:  $s_1 + s_2 + s_3 + s_4 + s_5 + s_6 \leq \theta_s \times OGE_{IES}$

8) Subsídio de exame:  $s_1 = \theta_{ex} \times OGE_{IES}$

9) Limite para tutelas académicas ou seja os subsídios de orientação e conclusão de trabalhos de fim do curso:  $s_2 + s_3 \leq \theta_{ta} \times OGE_{IES}$

10) Os subsídios ligados a investigação são superiores aos outros:

$$s_2 + s_3 + s_6 \geq s_1 + s_4 + s_5$$

11) Limite orçamental para os bens necessários ao apetrechamento e funcionamento de cada IES:

$$b_1 + b_2 + b_{3c} + b_{3d} + b_{3mobi} + b_4 + b_5 + b_{6c} + b_{6d} + b_{6mobi} + b_7 + b_8 + b_9 + b_{10} + b_{11} + b_{12} + b_{13} \leq \theta_b \times OGE_{IES}$$

12) Relação entre bens não relacionados com a investigação científica e mobilidade e todas as variáveis do orçamento geral da IES:

$$b_1 + b_2 + b_4 + b_5 + b_7 + b_8 + b_9 + b_{10} + b_{11} + b_{12} + b_{13} = \frac{\theta_b}{1 - \theta_b} \times (v_1 + v_2 + v_3 + v_4 + v_5 + 2s_1 + 2s_2 + s_3 + s_4 + s_5 + 2s_6 + a_1 + c_1 + b_{3c} + b_{3d} + 2b_{3mobi} + b_{6c} + b_{6d} + 2b_{6mobi} + 2se_{1c} + se_{1i} + se_{2c} + 2se_{2mobi} + se_{3c} + 2se_{3mobi} + se_{4c} + se_{4d} + 2se_{4i} + se_5 + se_{6c} + se_{6mobd} + 2se_{6mobi} + se_7 + se_8 + se_9 + se_{10c} + 2se_{10mobi} + se_{11c} + se_{11mobd} + 2se_{11mobi})$$

13) Relação entre serviços não relacionados com a investigação científica e mobilidade e todas as variáveis do orçamento geral da IES:

$$se_5 + se_7 + se_8 + se_9 = \frac{\theta_{se}}{1 - \theta_{se}} \times (v_1 + v_2 + v_3 + v_4 + v_5 + 2s_1 + 2s_2 + s_3 + s_4 + s_5 + 2s_6 + a_1 + c_1 + b_1 + b_2 + b_{3c} + b_{3d} + 2b_{3imobi} + b_4 + b_5 + b_{6c} + b_{6d} + 2b_{6imobi} + b_7 + b_8 + b_9 + b_{10} + b_{11} + b_{12} + b_{13} + 2se_{1c} + se_{1i} + se_{2c} + 2se_{2mobi} + se_{3c} + 2se_{3mobi} + se_{4c} + se_{4d} + 2se_{4i} + se_{6c} + se_{6mobd} + 2se_{6mobi} + se_{10c} + 2se_{10mobi} + se_{11c} + se_{11mobd} + 2se_{11mobi})$$

14) Relação entre subsídios não relacionados com a investigação científica e mobilidade e todas as variáveis do orçamento geral da IES:

$$s_4 + s_5 = \frac{\theta_s}{1 - \theta_s} \times (v_1 + v_2 + v_3 + v_4 + v_5 + s_1 + 2s_2 + 2s_3 + 2s_6 + a_1 + c_1 + b_1 + b_2 + b_{3c} + b_{3d} + 2b_{3imobi} + b_4 + b_5 + b_{6c} + b_{6d} + 2b_{6imobi} + b_7 + b_8 + b_9 + b_{10} + b_{11} + b_{12} + b_{13} + 2se_{1c} + se_{1i} + se_{2c} + 2se_{2mobi} + se_{3c} + 2se_{3mobi} + se_{4c} + se_{4d} + 2se_{4i} + se_5 + se_{6c} + se_{6mobd} + 2se_{6mobi} + se_7 + se_8 + se_9 + se_{10c} + 2se_{10mobi} + se_{11c} + se_{11mobd} + 2se_{11mobi})$$

15) Relação entre todas as variáveis relacionadas com a investigação científica e mobilidade do orçamento geral da IES:

$$s_6 + se_{1i} + se_{4i} + b_{3imobi} + b_{6imobi} + se_{2mobi} + se_{3mobi} + se_{6mobi} + se_{10mobi} + se_{11mobi} \leq s_2 + s_3$$

16) Os Bilhetes de passagem ( $b_3$ ) foram repartidos em bilhetes para viagens correntes ( $b_{3c}$ ), bilhetes para mobilidade docente ( $b_{3mobd}$ ) e bilhetes para pessoal em investigação científica e mobilidade ( $b_{3imobi}$ ): 16a)  $b_{3c} + b_{3d} + b_{3imobi} = b_3$ . Tomou-se as 3 sub-rubricas derivadas de forma que cumpram as desigualdades triangulares: 16b)  $b_{3c} + b_{3d} \geq b_{3imobi}$ ; 16c)  $b_{3d} + b_{3imobi} \geq b_{3c}$ ; 16d)  $b_{3c} + b_{3imobi} \geq b_{3d}$ .

17) Os Equipamentos de processamento de dados ( $b_6$ ) foram subdivididos em equipamentos para os serviços correntes ( $b_{6c}$ ), computadores para actividade docente ( $b_{6d}$ ) e computadores para investigação científica e mobilidade ( $b_{6imobi}$ ): 17a)  $b_{6c} + b_{6d} + b_{6imobi} = b_6$ . Tomou-se as 3 sub-rubricas derivadas de forma que cumpram as desigualdades triangulares: 17b)  $b_{6c} + b_{6d} \geq b_{6imobi}$ ; 17c)  $b_{6c} + b_{6imobi} \geq b_{6d}$ ; 17d)  $b_{6d} + b_{6imobi} \geq b_{6c}$ .

18) Limite orçamental para os serviços beneficiados pelas IES:

$$se_{1c} + se_{1i} + se_{2c} + se_{2mobi} + se_{3c} + se_{3mobi} + se_{4c} + se_{4d} + se_{4i} + se_5 + se_{6c} + se_{6mobd} + se_{6mobi} + se_7 + se_8 + se_9 + se_{10c} + se_{10mobi} + se_{11c} + se_{11mobd} + se_{11mobi} \leq \theta_{se} \times OGE_{IES}$$

19) Outros serviços ( $se_1$ ), foram repartidos em serviços correntes ( $se_{1c}$ ) e serviços de investigação ( $se_{1i}$ ):  $se_{1c} + se_{1i} = se_1$ .

20) Seguros ( $se_2$ ) foram repartidos em seguro corrente ( $se_{2c}$ ) e seguro para mobilidade em investigação científica ( $se_{2mobi}$ ):  $se_{2c} + se_{2mobi} = se_2$ .

21) Serviços de água e electricidade repartidos em serviços de água e electricidade correntes ( $se_{3c}$ ) e serviços de água e electricidade para investigadores em programas de mobilidade ( $se_{3mobi}$ ):  $se_{3c} + se_{3mobi} \geq se_3$ .

22) Serviços de comunicação ( $se_4$ ) foram repartidos em serviços de comunicações correntes ( $se_{4c}$ ), serviços de Internet para docentes ( $se_{4d}$ ) e serviços de Internet para investigação científica ( $se_{4i}$ ): 22a)  $se_{4c} + se_{4d} + se_{4i} = se_4$ . Tomou-se as 3 sub-rubricas derivadas de forma que cumpram as desigualdades triangulares: 22b)  $se_{4d} + se_{4i} \geq se_{4c}$ ; 22c)  $se_{4c} + se_{4i} \geq se_{4d}$  e 22d)  $se_{4c} + se_{4d} \geq se_{4i}$ .

23) Serviços de hospedagem e alimentação ( $se_6$ ) foram repartidos em serviços de hospedagem e alimentação corrente ( $se_{6c}$ ), serviços de hospedagem e alimentação para mobilidade docente ( $se_{6d}$ ) e serviços de hospedagem e alimentação para mobilidade em investigação científica ( $se_{6mobi}$ ): 23a)  $se_{6c} + se_{6mobi} + se_{6d} = se_6$ . Tomou-se as 3 sub-rubricas derivadas de forma que cumpram as desigualdades triangulares: 23b)  $se_{6c} + se_{6mobi} \geq se_{6d}$ ; 23c)  $se_{6d} + se_{6mobi} \geq se_{6c}$  e 23d)  $se_{6c} + se_{6d} \geq se_{6mobi}$ .

24) Serviços de saúde ( $se_{10}$ ) foram repartidos em serviços de saúde corrente ( $se_{10c}$ ) e serviços de saúde para a mobilidade em investigação científica ( $se_{10mobi}$ ):  $se_{10c} + se_{10mobi} = se_{10}$ .

25) Serviços de transportação de pessoas e bens ( $se_{11}$ ) foram repartidos em serviços de transportação de pessoas e bens correntes ( $se_{11c}$ ), transportação do pessoal em mobilidade docente ( $se_{11mobi}$ ), e transportação de pessoal em mobilidade na investigação científica ( $se_{11mobi}$ ): 25a)  $se_{11c} + se_{11mobi} + se_{11mobi} \geq se_{11}$ . Tomou-se as 3 sub-rubricas derivadas de forma que cumpram as desigualdades triangulares:

25b)  $se_{11mobi} + se_{11mobi} \geq se_{11c}$ ; 25c)  $se_{11c} + se_{11mobi} \geq se_{11mobi}$  e 25d)  $se_{11c} + se_{11mobi} \geq se_{11mobi}$

26) Restrições de não negatividade:

$$\begin{aligned}
&v_1 \geq 0; v_2 \geq 0; v_3 \geq 0; v_4 \geq 0; v_5 \geq 0; s_1 \geq 0; s_2 \geq 0; s_3 \geq 0; s_4 \geq 0; s_5 \geq 0; s_6 \geq 0; a_1 \geq 0; c_1 \geq 0; \\
&b_1 \geq 0; b_2 \geq 0; b_{3c} \geq 0; b_{3d} \geq 0; b_{3imobi} \geq 0; b_4 \geq 0; b_5 \geq 0; b_{6c} \geq 0; b_{6d} \geq 0; b_{6imobi} \geq 0; b_7 \geq 0; b_8 \geq 0; \\
&b_9 \geq 0; b_{10} \geq 0; b_{11} \geq 0; b_{12} \geq 0; b_{13} \geq 0; se_{1c} \geq 0; se_{1i} \geq 0; se_{2c} \geq 0; se_{2mobi} \geq 0; se_{3c} \geq 0; se_{3mobi} \geq 0; \\
&se_{4c} \geq 0; se_{4d} \geq 0; se_{4i} \geq 0; se_5 \geq 0; se_{6c} \geq 0; se_{6mobd} \geq 0; se_{6mobi} \geq 0; se_7 \geq 0; se_8 \geq 0; se_9 \geq 0; \\
&se_{10c} \geq 0; se_{10mobi} \geq 0; se_{11c} \geq 0; se_{11mobd} \geq 0; se_{11mobi} \geq 0
\end{aligned}$$

### Modelo de otimizaçãõ:

$$\begin{aligned}
&Min (v_1 + v_2 + v_3 + v_4 + v_5 + s_1 + s_2 + s_3 + s_4 + s_5 + s_6 + a_1 + c_1)^2 + (b_1 + b_2 + b_{3c} + b_{3d} + \\
&+ b_{3imobi} + b_4 + b_5 + b_{6c} + b_{6d} + b_{6imobi} + b_7 + b_8 + b_9 + b_{10} + b_{11} + b_{12} + b_{13} + se_{1c} + se_{1i} + se_{2c} + \\
&+ se_{2mobi} + se_{3c} + se_{3mobi} + se_{4c} + se_{4d} + se_{4i} + se_5 + se_{6c} + se_{6mobd} + se_{6mobi} + se_7 + se_8 + se_9 + \\
&+ se_{10c} + se_{10mobi} + se_{11c} + se_{11mobd} + se_{11mobi})^2 + 2(s_2 + s_3 + s_6 + se_{1i} + se_{4i} + b_{3imobi} + b_{6imobi} + \\
&+ se_{2mobi} + se_{3mobi} + se_{6mobi} + se_{10mobi} + se_{11mobi})^2 - 2(s_2 + s_3 + s_6 + se_{1i} + se_{4i} + b_{3imobi} + b_{6imobi} + \\
&+ se_{2mobi} + se_{3mobi} + se_{6mobi} + se_{10mobi} + se_{11mobi}) \times (v_1 + v_2 + v_3 + v_4 + v_5 + s_1 + s_2 + s_3 + s_4 + \\
&+ s_5 + s_6 + a_1 + c_1 + b_1 + b_2 + b_{3c} + b_{3d} + b_{3imobi} + b_4 + b_5 + b_{6c} + b_{6d} + b_{6imobi} + b_7 + b_8 + b_9 + \\
&+ b_{10} + b_{11} + b_{12} + b_{13} + se_{1c} + se_{1i} + se_{2c} + se_{2mobi} + se_{3c} + se_{3mobi} + se_{4c} + se_{4d} + se_{4i} + se_5 + se_{6c} + \\
&+ se_{6mobd} + se_{6mobi} + se_7 + se_8 + se_9 + se_{10c} + se_{10mobi} + se_{11c} + se_{11mobd} + se_{11mobi})
\end{aligned}$$

sujeito a :

$$1), \dots, 15), 16a), \dots, 16d), 17a), \dots, 17d), 18), \dots, 21), 22a), \dots, 22d), 23a), \dots, 23d), 24), 25a), \dots, 25d), 26)$$

### SECÇÃO 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros da Tabela 1 resultam das médias anuais observados historicamente no OGE do ISCED/Cabinda de 2010 a 2014 e as suas previsões feitas para 2015 (Instituto Superior de Ciências da Educação da Universidade 11 de Novembro).

Parâmetros	Valores	Parâmetros	Valores	Parâmetros	Valores
$OGE_{IES}$	1.909.681.644,29	$\theta_{ex}$	0,0051	$se_2$	13.823.700
$\theta_v$	0,5461	$\theta_{ta}$	0,2214	$se_3$	4.463.800
$\theta_{vpc}$	0,52221	$\theta_a$	0,007544	$se_4$	8.956.000
$\theta_b$	0,09094	$\theta_c$	0,014782	$se_6$	8.800.000
$\theta_{se}$	0,0761	$b_3$	12.896.400	$se_{10}$	7.467.800
$\theta_s$	0,2646	$b_6$	7.505.560	$se_{11}$	4.950.000
$\theta_{13^\circ}$	0,01774	$se_1$	14.850.000		

**Tabela 1:** Valores médios anuais de parâmetros do modelo de optimização para ISCED/Cabinda até 2017

Introduzindo-os no modelo de optimização obtêm-se os resultados ilustrados na Tabela 2. O mesmo modelo é aplicável para qualquer IES, desde que previamente se tenha os parâmetros.

Variável	Resultado	Variável	Resultado	Variável	Resultado
$v_1$	495.601.493,75	$b_{3mobi}$	6.448.200,00	$se_{3c}$	0,00
$v_2$	145.234.285,73	$b_4$	1.677.528,31	$se_{3mobi}$	4.463.800,00
$v_3$	159.003.567,01	$b_5$	854.551,99	$se_{4c}$	1.480.589,86
$v_4$	159.003.567,01	$b_{6c}$	1.876.390,00	$se_{4d}$	2.997.410,14
$v_5$	32.360.074,00	$b_{6d}$	1.876.390,00	$se_{4i}$	4.478.000,00
$s_1$	13.320.000,00	$b_{6mobi}$	3.752.780,00	$se_5$	36.740.425,53
$s_2$	269.453.293,88	$b_7$	7.132.467,35	$se_{6c}$	1.454.800,17
$s_3$	0,00	$b_8$	1.012.442,43	$se_{6mobi}$	2.945.199,83
$s_4$	20.623.171,17	$b_9$	902.034,89	$se_{6mobi}$	4.400.000,00
$s_5$	228.907,93	$b_{10}$	248.048,30	$se_7$	826.166,34
$s_6$	0,00	$b_{11}$	85.247.283,69	$se_8$	1.663.978,14
$a_1$	10.573.516,00	$b_{12}$	838.545,69	$se_9$	3.421.409,96
$c_1$	27.385.605,00	$b_{13}$	0,00	$se_{10c}$	0,00
$b_1$	737.647,20	$se_{1c}$	0,00	$se_{10mobi}$	7.467.800,00
$b_2$	3.752.709,20	$se_{1i}$	14.850.000,00	$se_{11c}$	0,00
$b_{3c}$	2.525.124,10	$se_{2c}$	0,00	$se_{11mobi}$	0,00
$b_{3d}$	3.923.075,90	$se_{2mobi}$	13.823.700,00	$se_{11mobi}$	4.950.000,00
<b>Défice total (€)</b>		<b>1.004.237.826,89</b>			

**Tabela 2:** Resultados do modelo de optimização no cenário actual para o ISCED/Cabinda até 2017

Os resultados do modelo de optimização sugerem aumento de verbas para as rubricas Outros materiais de consumo corrente e Serviços de ensino e formação. Para a criação do fundo para investigação científica e mobilidade, devem ser subtraídos consideráveis valores nas restantes rubricas, até mesmo a extinção de algumas como Viveres e géneros alimentícios, Outros serviços, Seguros, Serviços de água e electricidade, Serviços de transportação de pessoas e bens, e alguns valores provenientes de Despesas com pessoal.

Despesas com pessoal		Bens e serviços		Fundo de investigação científica e mobilidade	
Rubrica	Valor	Rubrica	Valor	Rubrica	Valor
Abono de família	10.573.516,00	Aquisição de máquinas, equipamentos e ferramentas	737.647,20	Tutela académica	269.453.293,88
Contribuições do empregador para a segurança social	27.385.605,00	Aquisição de mobiliário	3.752.709,20	Bolsas de investigação científica	19.328.000,00
Décimo terceiro mês	32.360.074,00	Bilhetes de passagem	6.448.200,00	Bolsas de mobilidade em investigação científica	45.306.280,00
Horas extraordinárias do pessoal civil	159.003.567,01	Combustíveis e lubrificantes	1.677.528,31		
Remunerações variáveis ou eventual do pessoal civil	159.003.567,01	Encargos alfandegários e portuários	854.551,99		
Subsídio de deslocação	228.907,93	Equipamentos de processamento de dados	3.752.780,00		
Subsídio de exame	13.320.000,00	Materiais de consumo corrente especializado	7.132.467,35		
Subsídio do pessoal civil	20.623.171,17	Materiais e utensílios duradouros especializados	1.012.442,43		
Vencimento do pessoal civil do quadro	495.601.493,75	Meios e equipamentos de transporte	902.034,89		
Vencimento do outro pessoal civil	145.234.285,73	Outros bens de capital fixo	248.048,30		
		Outros materiais de consumo corrente	85.247.283,69		
		Outros materiais e utensílios duradouros	838.545,69		
		Serviços de comunicação	4.478.000,00		
		Serviços de ensino e formação	36.740.425,53		
		Serviços de hospedagem e alimentação	4.400.000,00		
		Serviços de limpeza e saneamento	826.166,34		
		Serviços de manutenção e conservação	1.663.978,14		
		Serviços de protecção e vigilância	3.421.409,96		
DP	1.063.334.187,60	BS	164.134.219,02	FICM	334.087.573,88
$OGE_{ISCED/Cabinda}^* = 1.561.555.980,50$					

**Tabela 3:** Parcelar financeiro do novo sistema para o cenário actual do ISCED/Cabinda até 2017

**Fonte:** Reagrupamento por novas naturezas orçamentais

O orçamento resultante do modelo de optimização do sistema é de 1.561.555.980,50 Kz dos quais, 68% para Despesa com pessoal, 11% para Bens e serviços e 21% para o Fundo de investigação científica e mobilidade. Sobram cerca de 348.125.663,79 Kz em relação ao orçamento previsto, podendo esta parte servir de reserva para os possíveis créditos adicionais ou conservação de alguns valores para despesas internas das rubricas em Bens e serviços que se deslocaram parcial, totalmente ou desapareceram por consequência dos resultados do

modelo como, Viveres e géneros alimentícios, Outros serviços, Seguros, Serviços de água e electricidade, Serviços de transportação de pessoas e bens. Parte dessas rubricas deslocaram-se para atender as mesmas despesas mas no domínio da investigação científica e mobilidade.

#### SECÇÃO 4. CONCLUSÃO E SUGESTÃO

É possível promover a investigação científica e mobilidade nas universidades públicas de Angola com o orçamento que o estado angolano começa a atribuir, sem descorar que tais valores ainda são insuficientes para corresponder as necessidades e as demandas do país. O PLANCTI deve continuar a merecer aprimoramentos e apoios do governo para se responder os desafios que se impõem. O protótipo do sistema apresentado nesta investigação é um caminho óptimo a ter-se em conta para melhorar a gestão das Instituições de Ensino Superior em Angola. Para o caso do ISCED de Cabinda, seria necessário até 2017, um orçamento anual de 1.561.555.980,50 Kz dos quais, 68% para Despesa com pessoal, 11% para Bens e serviços e 21% para o Fundo de investigação científica e mobilidade, devendo consentir-se sacrifícios devido a possível redução de verbas em algumas rubricas de Bens e serviços para reforçar o fundo para investigação científica e mobilidade nas IES. A inserção das novas rubricas do FICM no SIGFE e a salvaguarda ou eliminação de certas rubricas, dependerão do julgamento ou outras decisões achadas pertinentes das autoridades competentes em matéria de finanças da Republica de Angola. O modelo poderá incluir em ocasiões oportunas outras sugestões que tiverem validade. As bolsas de investigação e de mobilidade deverão ser regulamentadas pelas IES, contemplando a cada beneficiário os valores resultantes do modelo de optimização do sistema.

## BIBLIOGRAFIA

- Ballesterio, E. & Romero, C. (1998). *Multiple Criteria Decision Making and its Applications to Economic Problems*. Luwer, Boston.
- Ministério da Ciência e Tecnologia de Angola, EDITAL MCT, 2014.
- Ministério das Finanças. Relatórios e sínteses do OGE 2010, 2011, 2012, 2013.
- Geoffrion, A. M. (1967). *Solving Bicriterion Mathematical Programs*. *Operations Research* 15, pp. 39-54
- Instituto Superior de Ciências da Educação da Universidade 11 de Novembro. *Previsões do OGE para 2015*.
- Ríos Insua, Sixto, 1993, *Investigación Operativa. Optimización*. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, S.A. Madrid-España.
- Teta, João Sebastião. “A Implementação da política de CTI e seu impacto (planos anuais, mecanismos de financiamento, indicadores de CTI, experiências de outros países), 2013, II Conferencia nacional de ciência e tecnologia, Angola.
- Universidade Agostinho Neto. *Estatuto Remuneratório, 2003*.
- Universidade 11 de Novembro. *Parcelares Financeiros do OGE das Unidades Orgânicas de 2012, 2013, 2014*.
- Universidade de Aveiro 1995-2014. *Normas para bolsas de investigação*. Portal ERACareers.pt
- Universidade Rey Juan Carlos. Boletín oficial del estado. *Normas para becas en proyectos de investigación*.