



O TAEG e a Matriz ANDIFES

Reunião Nacional do FORPLAD - Fortaleza
11 de abril de 2024

Juscelino Silva
juscelino.silva@ufca.edu.br

Evandro Faria
evandroadm@ufv.br

A Matriz ANDIFES (OCC) é um modelo matemático utilizado pela ANDIFES e pelo MEC como instrumento de governança para o rateio de orçamento discricionário (RP2 de fontes do tesouro) entre as IFES.





Base Legal

- *Portaria N° 748, de 22 de Setembro de 2021, do Ministério da Educação.*
- *Esta portaria altera a Portaria do MEC N° 651, de julho de 2013.*

Base de Cálculo da Matriz OCC

1. *Tamanho da instituição, mensurado em termos do número de alunos equivalentes (Peso de 90%).*
2. *Eficiência/Eficácia da instituição, mensurada em termos da RAP (relação AE/PE) e da qualidade dos cursos ofertados em cada instituição, mensurada com base em conceitos constantes nas bases de dados do INEP e da CAPES (Peso de 10%).*

Obs: Os pesos não estão definidos em portaria.

Participação de cada IFES (j-ésima instituição)

$$PART_j = 0,9 \times PTAE_j + 0,1 \times EQR_j$$

- *A dotação orçamentária, referente a matriz OCC, da j-ésima IFES é dada por $PART_j \times$ (montante aplicado no rateio) ;*
- *$PTAE_j$ representa a participação da j-ésima IFES no tocante ao tamanho da rede;*
- *EQR_j representa a participação da j-ésima IFES em relação a dimensão de eficiência/eficácia.*

Obs: Perceba que $0 < PART_j < 1$.

A métrica Aluno Equivalente (TAE)

$$TAE_j = TAEG_j + TAERM_j + TAEM_j + TAED_j$$

- $TAEG_j$ = Total de Alunos Equivalente de Graduação da j -ésima IFES;
- $TAERM_j$ = Total de Alunos Equivalente de Residência Médica e Multiprofissional da j -ésima IFES;
- $TAEM_j$ = Total de Alunos Equivalente de Cursos de Mestrado Acadêmicos da j -ésima IFES;
- $TAED_j$ = Total de Alunos Equivalente de Cursos de Doutorado Acadêmicos da j -ésima IFES.

Participação no Aluno Equivalente


$$PTAE_j = TAE_j / (\sum_{i=1}^n TAE_i)$$

- O $PTAE_j$ é a participação relativa da j -ésima IFES dentro do conjunto de todas as IFES no tocante ao aluno equivalente.



TAE_g = Total de Aluno Equivalente de Graduação

*O atual modelo matemático de aluno equivalente de graduação foi baseado no $Nfte_{(G)}$ elaborado pelo **HEFCE** (Higher Education Funding Council for England), utilizado até o ano de 2004.*



Componentes de TAEG

Cursos Consolidados (≥ 10 anos)

- *Quantidade de Concluintes - INEP;*
- *Quantidade de Ingressantes - INEP;*
- *Retenção Padrão - SESU;*
- *Duração Padrão - SESU;*
- *Peso do Grupo - SESU;*
- *Bônus por Turno Noturno (15%) - PORTARIA;*
- *Bônus Fora de Sede (10%) - PORTARIA;*
- *Bônus Amazônia (10%) - Novo*



Componentes de TAEG

Cursos Novos (<10 anos)

- *Quantidade de Matrículas - INEP;*
- *Peso do Grupo - SESU;*
- *Bônus por Turno Noturno (15%) - PORTARIA;*
- *Bônus Fora de Sede (10%) - PORTARIA;*
- *Bônus Amazônia (10%) - Novo*

A Matemática do TAEG (Cursos Consolidados)

Fatores indutores

$$TAEG_j = \sum_{i=1}^N \{ [NrC_i \cdot (1 + R_i) + 0,25 \cdot Máx(NrI_i - NrC_i; 0)] \cdot D_i \cdot P_i \cdot BT_i \cdot BFS_i \cdot BAm_i \}$$

Trocando em miúdos:

- $NrC_i \cdot D_i \cdot \text{Fatores indutores}$ = Projeção, com base nos concluintes, dos alunos não retidos matriculados no curso i multiplicado pelos fatores indutores;
- $NrC_i \cdot R_i \cdot D_i \cdot \text{Fatores indutores}$ = Projeção, com base nos concluintes, dos alunos retidos matriculados no curso i multiplicado pelos fatores indutores;
- $0,25 \cdot Máx(NrI_i - NrC_i; 0) \cdot D_i \cdot \text{Fatores indutores}$ = Compensação média por evasão do curso i multiplicado pelos fatores indutores;
- N é o total de todos os cursos de graduação da IFES.

Análise secundária da Fórmula do TAEG

Para exemplificar, considere um curso consolidado e com o $(N_i > NACg_i)$, re-escrevendo a fórmula do TAEG, temos:

$$TAEG_i = [(0,75 + R) \cdot NrC_i + 0,25 \cdot NrI_i] \cdot P_i \cdot D_i \cdot BT_i \cdot BFS_i \cdot BAm_i.$$

Considerando que a menor retenção é de 0,05, temos que a expressão entre colchetes é maior ou igual a

$$0,8 \times NrC_i + 0,25 \times Nr_i$$

que significa, matematicamente, que **1 aluno concluinte equivale a, no mínimo, 3,2 alunos ingressantes**, no cálculo do aluno equivalente.

A Matemática do TAEG (Cursos Novos)

$$TAEG_j = \sum_{i=1}^N \{ [\overbrace{NrMat_i \cdot P_i \cdot BT_i \cdot BFS_i \cdot BAm_i}^{\text{Fatores indutores}}] \}$$

Descrição:

- $NrMat_i$ simboliza o número de alunos matriculados no curso i .



É muito importante entender a diferença na metodologia de cálculo para cursos novos e cursos consolidados!

Um exemplo prático!

Um curso de Administração ($D=4$ anos, $R=0,12$, $P=1$) ofertado no período da noite, na mesma cidade da Reitoria da IFES X, no estado do Ceará ($BT=1,15$, $BFS=1$, $BAm_i=1$), com 48 ingressantes, 272 alunos matriculados e 27 alunos concluintes em 2022.

- TAEG Consolidado = $[27 \cdot (1+0,12) + 0,25 \cdot (48-27)] \cdot 4 \cdot 1 \cdot 1,15 \cdot 1 \cdot 1$
= $[30,24 + 5,25] \cdot 4,6$
= **163,254**
- TAEG Novo = $272 \cdot 1 \cdot 1,15 \cdot 1 \cdot 1$
= **312,8**



Para aumento do TAEG

- *Para cursos novos, o foco é reduzir à evasão e otimizar a quantidade de matrículas.*
- *Para cursos consolidados é fundamental otimizar o número de concluintes, mantendo uma taxa de sucesso consistente.*

Aluno Equivalente de Residência Médica e Multiprofissional

$$TAERM_j = \sum_{i=1}^N \{NrMat_i \cdot P_i\}$$

Descrição:

- *NrMat_i simboliza o número de alunos matriculados no curso de residência i.*

Aluno Equivalente de Mestrado e Doutorado

$$TAEX_j = \sum_{i=1}^N \{NrMat_i \cdot P_i\} \text{ (Cursos Novos)}$$

$$TAEX_j = \sum_{i=1}^N \{NrC_i \cdot D_i \cdot P_i\} \text{ (Cursos Consolidados)}$$

Observações:

- $x = m$ ou d , isto é, a fórmula se aplica tanto para os cursos de mestrado quanto os de doutorado;
- NrC_i é o número de alunos concluintes no curso x_i ;
- $NrMat_i$ é o número de alunos matriculados no curso x_i ;
- D_i e P_i é a duração padrão e o peso do grupo do i -ésimo curso, respectivamente;
- Cursos novos de mestrado são aqueles criados há menos de 4 anos;
- Cursos novos de doutorado são aqueles criados há menos de 8 anos;
- Como acontece no caso da graduação, aqui também o aluno concluinte é utilizado para projetar os alunos matriculados nos casos dos cursos consolidados.

Participação na Eficiência e Qualidade

$$EQR_j = DEQ_j / (\sum_{i=1}^n DEQ_i)$$

- O EQR_j é a participação relativa da j -ésima IFES dentro do conjunto de todas as IFES no tocante à dimensão de eficiência e qualidade acadêmico-científica.

A métrica dimensão de eficiência e qualidade (DEQ)

$$DEQ_j = DEAe_j + DQg_j + DQm_j + DQd_j$$

- $DEAe_j$ = Dimensão de eficiência das atividades de ensino da j -ésima IFES;
- DQg_j = Dimensão qualidade dos cursos de graduação da j -ésima IFES;
- DQm_j = Dimensão qualidade dos cursos de mestrado da j -ésima IFES;
- DQd_j = Dimensão qualidade dos cursos de doutorado da j -ésima IFES.



Dimensão de Eficiência das Atividades de Ensino ($DEAe_j$)

$$DEAe_j = RAP_j / RAP^*, \text{ onde } RAP^* = \sum_{i=1}^N RAP_i / N$$

Análise da fórmula:

- *N é o total de IFES da rede;*
- *RAP_j é a relação TAE/TPE, onde TPE é o total de professores equivalentes e TAE é o total de Alunos Equivalente da IFES j;*
- *A fórmula expressa o coeficiente entre o RAP da j-ésima IFES e a média dos RAP's de todas as outras, assim sendo ela localiza a j-ésima IFES em relação à média deste indicador (se $DEAe_j \geq 1$, igual ou acima da média, se $0 \leq DEAe_j < 1$, abaixo da média) no conjunto das IFES;*
- *Esta dimensão se relaciona com o Banco de Professor Equivalente.*



Dimensão Qualidade dos Cursos de Graduação (DQg_j)

$$DQg_j = (\sum_{i=1}^{NCg_j} CSg_i / CSg_i^*) / NCg_j$$

Observações:

- Onde NCg_j é a quantidade de cursos de graduação da j -ésima IFES;
- CSg_i é o Conceito SINAES do i -ésimo curso de graduação da j -ésima IFES;
- CSg_i^* é o Conceito SINAES médio do i -ésimo curso de graduação no conjunto das IFES;
- O termo em azul posiciona o i -ésimo curso da j -ésima IFES dentro todos os i -ésimos cursos da rede, em relação à média do conceito SINAES do i -ésimo curso;
- O DQg_j é uma espécie de média entre o posicionamento relativo médio de todos os cursos de graduação presencial da j -ésima IFES.



Dimensão Qualidade dos Cursos de Mestrado/Doutorado (DQm_j e DQd_j)

$$DQx_j = (\sum_{i=1}^{NCx_j} CCx_i / CCx_i^*) / NCx_j$$

Observações:

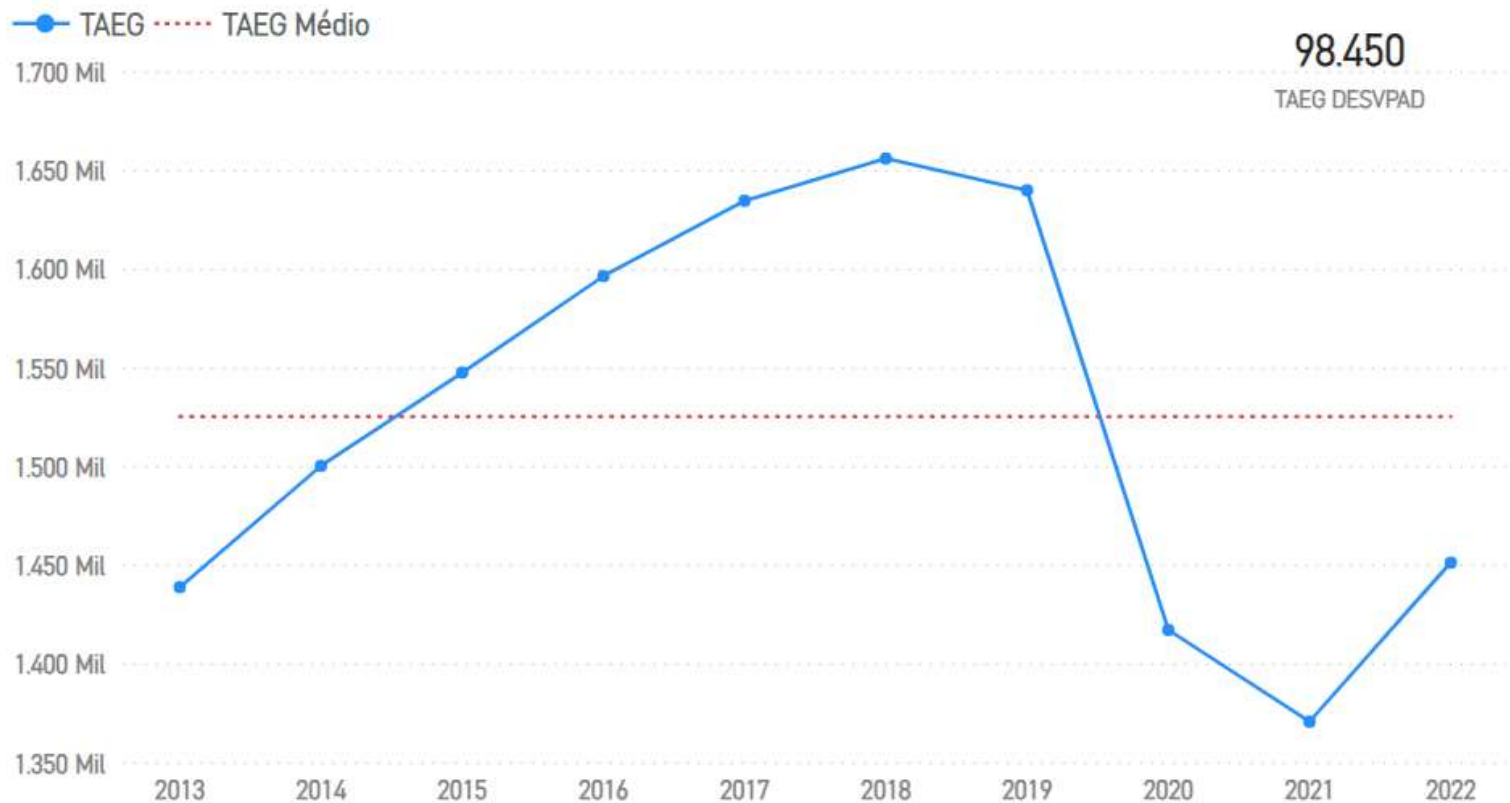
- $x = m$ ou d , isto é, se aplica a cursos de mestrado ou doutorado;
- Onde NCx_j é a quantidade de cursos de mestrado ou doutorado da j -ésima IFES;
- CCx_i é o Conceito CAPES do i -ésimo curso de mestrado ou doutorado da j -ésima IFES;
- CSx_i^* é o Conceito CAPES médio do i -ésimo curso de mestrado ou doutorado no conjunto das IFES;
- O termo em azul posiciona o i -ésimo curso da j -ésima IFES dentro todos os i -ésimos cursos da rede, em relação à média do conceito CAPES do i -ésimo curso;
- O DQx_j é uma espécie de média entre o posicionamento relativo médio de todos os cursos de mestrado ou doutorado da j -ésima IFES.

Sugestões de melhorias na Matriz ANDIFES

1. *Uso de média móvel ou média móvel ponderada dos últimos 3 anos ao invés do TAEG anual;*
2. *Atualização dos parâmetros de retenção padrão;*
3. *Atualização dos dados relativos à dimensão de eficiência e qualidade;*
4. *Utilização de submatrizes (estratificação de grupos de universidades com base no TAE. Alternativas: Quartis, Média + $X \cdot \text{DevPad}$, etc...).*

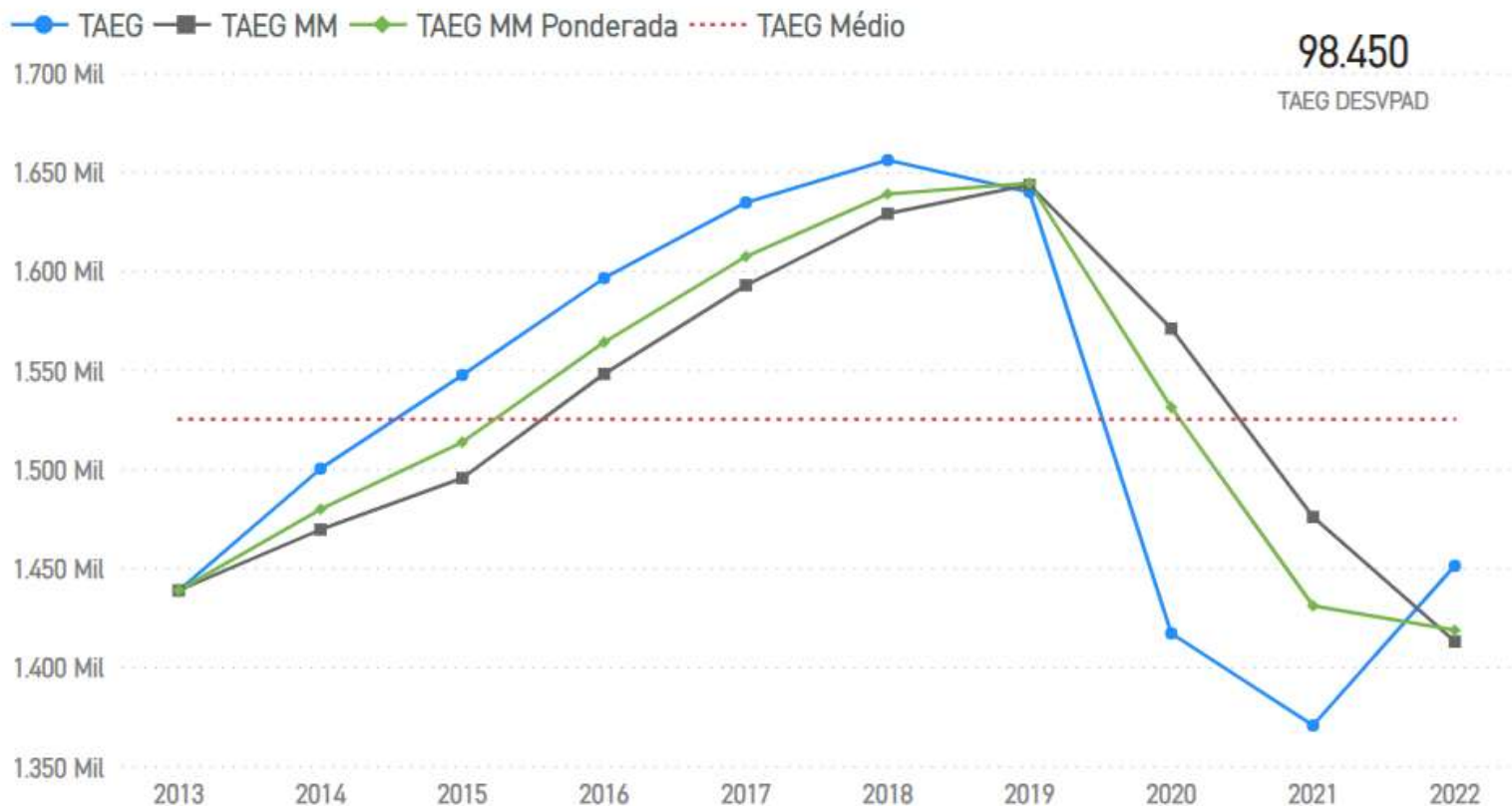
Série histórica de TAEG das IFES

Fonte: INEP/Comissão de Modelos do FORPLAD



Série histórica de TAEG, TAEG Média Móvel e TAEG Média Móvel Ponderada das IFES

Fonte: INEP/Comissão de Modelos do FORPLAD



The background is a solid teal color. On the left side, there are three overlapping semi-circles of varying shades of teal, creating a layered effect. The word "Obrigado." is written in white, bold, sans-serif font on the left side of the image.

Obrigado.