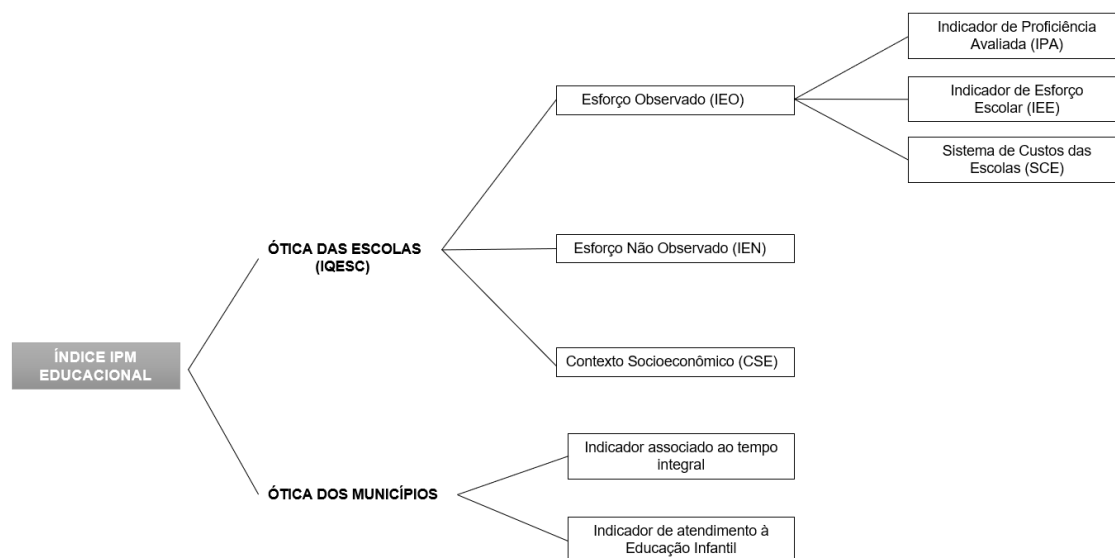


ANEXO II

FÓRMULA FINAL DO ÍNDICE “IPM EDUCACIONAL” UTILIZADO A PARTIR DO CÁLCULO REALIZADO NO EXERCÍCIO DE 2029, PARA DISTRIBUIÇÃO EM 2030

Anualmente, será atribuído a cada Município e à sua rede de ensino um índice que refletirá a qualidade da educação ofertada, vista de forma multidimensional e englobando variáveis que dizem respeito aos resultados em avaliações de proficiência e em indicadores relacionados à infraestrutura escolar, à gestão escolar, aos profissionais da educação, ao contexto socioeconômico e ao acesso ao ensino. Diversas metas e estratégias dos planos de educação foram contempladas nas fórmulas apresentadas a seguir. A figura abaixo demonstra a metodologia de cálculo do “IPM Educacional”.



Na determinação do índice municipal da cota-parte do “IPM Educacional”, separou-se o cálculo em 2 (duas) óticas (Ótica das Escolas e Ótica dos Municípios), que, somadas, representam o índice final de determinado Município.

A Ótica das Escolas é composta por 3 (três) grandes indicadores, a saber: o Indicador do Esforço Observado (IEO), o Indicador do Esforço Não Observado (IEN) e o Contexto Socioeconômico (CSE). Todas as variáveis incluídas no campo da Ótica das Escolas chegam ao nível das escolas da rede pública municipal de ensino.

Por sua vez, a Ótica dos Municípios conta com as seguintes variáveis: indicador de medida associada à oferta e expansão do ensino em tempo integral e indicador de atendimento da educação infantil.

Ótica das Escolas:

O resultado atribuído a cada escola no campo da Ótica das Escolas é denominado Indicador de Qualidade das Escolas do Estado de Santa Catarina ponderado pelo *DIF* (*IQESC_DIF*). Ele é calculado com base em uma normalização pelo método *max-min* do denominado Indicador de Qualidade das Escolas do Estado de Santa Catarina (*IQESC*) ponderada por um parâmetro flexível que limita a diferença entre o valor máximo e o valor mínimo do indicador.

O *IQESC_DIF* da escola *j*, no Município *i*, é mensurado pela seguinte fórmula:

$$IQESC_DIF_{ij} = \frac{\left[\left(\frac{IQESC_{ij} - \min\{IQESC\}}{\max\{IQESC\} - \min\{IQESC\}} \right) * DIF \right] + 1}{DIF + 1}$$

em que $\max\{IQESC\}$ e $\min\{IQESC\}$ são, respectivamente, o maior e o menor valor alcançados no $IQESC$ entre todas as escolas municipais com ensino fundamental avaliadas, considerando todos os Municípios; e DIF é o parâmetro que limita a diferença entre o resultado máximo e o mínimo do indicador.

Por sua vez, o $IQESC$ da escola j , no Município i , é mensurado pela seguinte fórmula:

$$IQESC_{ij} = \alpha_{IEO}(IEO_{ij}) + \alpha_{IEN}(IEN_{ij}) + \alpha_{CSE}(CSE_{ij})$$

em que IEO_{ij} é o IEO da escola j , no Município i ; IEN_{ij} é o IEN da escola j , no Município i ; CSE_{ij} é o CSE da escola j , no Município i , mensurado com base no indicador de nível socioeconômico dos educandos; e α_{IEO} , α_{IEN} e α_{CSE} são, respectivamente, os pesos atribuídos ao IEO, IEN e CSE.

Indicador de Esforço Observado (IEO):

O IEO da escola j , no Município i , é mensurado pela seguinte fórmula:

$$IEO_{ij} = \frac{IEOB_{ij} - \min\{IEOB\}}{\max\{IEOB\} - \min\{IEOB\}}$$

em que $IEOB_{ij}$ é o Indicador de Esforço Observado Bruto (IEOB) da escola j , no Município i ; e $\max\{IEOB\}$ e $\min\{IEOB\}$ são, respectivamente, o maior e o menor IEOB atribuídos entre todas as escolas da rede pública municipal com ensino fundamental, considerando todos os Municípios.

O IEOB, que especifica todas as possíveis variáveis que podem ser observadas e afetam a qualidade da aprendizagem e a proficiência dos alunos, é composto por um indicador de proficiência, por um indicador que mede o esforço escolar (variáveis passíveis de serem controladas pelos gestores das escolas e Secretários de Educação dos Municípios) e pela transparência contábil. Assim, o IEOB da escola j , no Município i , é mensurado pela seguinte fórmula:

$$IEOB_{ij} = \beta_{IPA}(IPA_{ij}) + \beta_{IEE}(IEE_{ij}) + \beta_{SCE}(SCE_{ij})$$

em que IPA_{ij} é o Indicador de Proficiência Avaliada (IPA) da escola j , no Município i ; IEE_{ij} é o Indicador de Esforço Escolar (IEE) da escola j , no Município i ; SCE_{ij} representa a adesão a um Sistema de Custo Escolar (SCE) atribuindo o valor 1 (um) às escolas cuja estrutura de custos seja divulgada e o valor 0 (zero) às escolas cuja estrutura de custos não tenha sido divulgada em determinado ano pelos gestores municipais; e β_{IPA} , β_{IEE} e β_{SCE} são, respectivamente, os pesos atribuídos ao IPA, IEE e SCE. O SCE poderá contemplar, por exemplo, informações quanto ao custo por escola relacionado à alimentação, à remuneração de seus profissionais, aos materiais pedagógicos e tecnológicos, aos livros, à manutenção, ao investimento em estrutura das escolas e a outras categorias a serem posteriormente definidas por equipe especializada.

O IPA da escola j , no Município i , é mensurado pela fórmula:

$$IPA_{ij} = [\gamma_{NSA}(NSA_{ij}) * TP_{ij}] + \gamma_{TAP}(TAP_{ij}) + \gamma_{EQUI}(EQUI_i)$$

em que NSA_{ij} é a nota de proficiência da escola j , no Município i , obtida no Sistema Estadual de Avaliação da Educação Básica de Santa Catarina (SEAESC), ajustada por fator de variação

interanual e, posteriormente, normalizada por método do tipo *max-min*; TP_{ij} é a taxa de participação dos alunos da escola nas avaliações de proficiência, calculada como a razão entre o número de alunos participantes e o total de matrículas aptas na mesma escola; TAP_{ij} representa uma medida de desempenho associada à taxa de aprovação da escola j , no Município i , calculada de forma diferenciada por etapa de ensino; $EQUI_i$ é um indicador de equidade educacional do Município i ; e γ_{NSA} , γ_{TAP} e γ_{EQUI} são os pesos atribuídos, respectivamente, à nota de proficiência ponderada pela participação, à medida de desempenho associada à aprovação e ao indicador de equidade.

A construção do termo NSA_{ij} considera, inicialmente, o indicador SA_{ij} , que incorpora tanto o nível mais recente de proficiência quanto a variação intertemporal desse resultado. O SA_{ij} é calculado a partir do resultado mais recente de proficiência ajustado pela média das variações interanuais observadas entre as 3 (três) últimas avaliações, mensurado pela fórmula:

$$SA_{ij} = SA_{ij,t} \times \left(1 + \frac{1}{2} \left[\frac{SA_{ij,t} - SA_{ij,(t-1)}}{SA_{ij,(t-1)}} + \frac{SA_{ij,(t-1)} - SA_{ij,(t-2)}}{SA_{ij,(t-2)}} \right] \right)$$

$T \geq 3$

em que $SA_{ij,t}$ corresponde ao resultado de proficiência da escola j , no Município i , na mais recente avaliação; $SA_{ij,(t-1)}$ corresponde ao resultado no ano imediatamente anterior; e $SA_{ij,(t-2)}$ corresponde ao resultado nos 2 (dois) anos anteriores ao mais recente. Por fim, o termo NSA_{ij} utilizado na equação do IPA é obtido a partir da normalização do indicador SA_{ij} por meio de método do tipo *max-min*, com o objetivo de garantir comparabilidade entre as escolas.

Cabe destacar que o indicador SA_{ij} não corresponde diretamente ao resultado bruto da proficiência, mas, sim, a uma medida ajustada que incorpora uma técnica de equalização dos resultados para equiparar estruturas de resultados de séries escolares avaliadas. Tal procedimento se faz necessário em razão de o SEAESC ser aplicado em diferentes anos escolares entre as redes e escolas, de modo que algumas instituições podem ter sido avaliadas em determinados anos do ensino fundamental (por exemplo, 4º [quarto] ano), enquanto outras, em anos distintos (como o 6º [sexto] ano). Considerando que a estrutura dos resultados de proficiência pode variar sistematicamente conforme o ano escolar avaliado, a utilização direta dessas medidas comprometeria a comparabilidade entre as escolas. Nesse contexto, o fator de correção tem como finalidade ajustar essas diferenças estruturais, permitindo que todos os resultados sejam trazidos para uma mesma escala de referência, tornando-os comparáveis, independentemente do ano ou da etapa de ensino em que a avaliação foi aplicada em cada escola.

Como ilustração matemática, no caso de o SEAESC ser aplicado somente em 1 (um) ano dos anos iniciais e em 1 (um) ano dos anos finais, a nota do SEAESC corrigida pelo fator de correção da escola j , no Município i , seria mensurada pela seguinte equação:

$$SA_{ij} = \frac{(AI_{ij} \cdot FC) \cdot QAI_{ij} + AF_{ij} \cdot QAF_{ij}}{QAI_{ij} + QAF_{ij}}$$

em que SA_{ij} é a nota alcançada na prova do SEAESC pela escola j , no Município i , após aplicação do fator de correção; AI_{ij} é a média aritmética das notas na prova do SEAESC alcançada pelos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental da escola j , no Município i ; AF_{ij} é a média aritmética das notas na prova do SEAESC alcançada pelos alunos dos anos finais do ensino fundamental da escola j , no Município i ; QAI_{ij} é o número de alunos dos anos iniciais do ensino fundamental que prestou a prova do SEAESC na escola j , no Município i ; QAF_{ij} é o número de alunos dos anos finais do ensino fundamental que prestou a prova do SEAESC na escola j , no Município i ; e FC é o fator de correção que mitiga o viés sistemático entre as médias aritméticas

obtidas pelas escolas nas notas dos anos iniciais e dos anos finais do ensino fundamental, tornando-as comparáveis, neste exemplo. O seu cálculo segue a seguinte lógica:

$$FC = \frac{QLAF_1 + QLAF_2 + QLAF_3}{QLAI_1 + QLAI_2 + QLAI_3}$$

em que $QLAF_1$, $QLAF_2$ e $QLAF_3$ são o 1º (primeiro), o 2º (segundo) e o 3º (terceiro) quartil, respectivamente, da média aritmética das notas na prova do SEAESC alcançada pelos alunos dos anos finais do ensino fundamental do total de escolas, considerando todos os Municípios; e $QLAI_1$, $QLAI_2$ e $QLAI_3$ são o 1º (primeiro), o 2º (segundo) e o 3º (terceiro) quartil, respectivamente, da média aritmética das notas na prova do SEAESC alcançada pelos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental do total de escolas, considerando todos os Municípios, neste exemplo ilustrativo do cálculo do fator de correção.

O IEE, por sua vez, considera variáveis relacionadas à gestão escolar, aos profissionais da educação e à qualidade da infraestrutura das escolas. O IEE da escola j , no Município i , é mensurado pela equação:

$$IEE_{ij} = \delta_{IGE}(IGE_{ij}) + \delta_{IPE}(IPE_{ij}) + \delta_{INF}(INF_{ij})$$

em que IGE_{ij} é o indicador relacionado às variáveis de gestão escolar da escola j , no Município i ; IPE_{ij} é o indicador que reflete variáveis relacionadas aos profissionais da educação da escola j , no Município i ; INF_{ij} é o indicador de infraestrutura da escola j , no Município i ; e δ_{IGE} , δ_{IPE} e δ_{INF} são, respectivamente, os pesos atribuídos aos aludidos indicadores.

Indicador do Esforço Não Observado (IEN):

O IEN consiste em fatores que afetam conjuntamente a qualidade do aprendizado dos alunos, mas que não são diretamente observados pelas variáveis disponíveis. Em outras palavras, consiste em fatores relevantes para mensuração da qualidade da aprendizagem e, assim, do nível de proficiência dos alunos, que não foi possível – ou que não é possível – traduzir em dados. Para obter valores que refletem esses fatores, utilizam-se resíduos de uma regressão linear múltipla com o resultado na avaliação de proficiência de cada escola, como variável resposta e variáveis relacionadas à gestão escolar, às características dos profissionais da educação, à infraestrutura e às variáveis de contexto socioeconômico como variáveis explicativas. O resultado na avaliação de proficiência de cada escola utilizado neste cálculo é o mesmo constante na fórmula SA_{ij} citada anteriormente, ou seja, a nota no sistema de avaliação ajustada pelo fator de correção e pelas matrículas de cada ano escolar avaliado na escola.

O IEN da escola j , no Município i , é mensurado pela fórmula:

$$IEN_{ij} = \frac{\hat{\mu}_{ij} - \min\{\hat{\mu}_{ij}\}}{\max\{\hat{\mu}_{ij}\} - \min\{\hat{\mu}_{ij}\}}$$

em que IEN_{ij} é o IEN da escola j , no Município i ; $\hat{\mu}_{ij}$ é o resíduo de regressão que mensura o esforço não observado bruto da escola j , no Município i ; e $\max\{\hat{\mu}_{ij}\}$ e $\min\{\hat{\mu}_{ij}\}$ são, respectivamente, o maior e o menor resíduo obtidos do total de escolas, considerando todos os Municípios.

Contexto Socioeconômico (CSE):

O CSE procura produzir um método de distribuição do “IPM Educacional” por meio do qual as disparidades sociais e econômicas são compensadas. O CSE da escola j , no Município i , é mensurado a partir de uma transformação normalizada inversa do indicador de nível socioeconômico, conforme a seguinte fórmula:

$$CSE_{ij} = \frac{U - INSE_{ij}}{U - L}$$

em que $INSE_{ij}$ é o indicador que representa o nível socioeconômico da escola j , no Município i ; e U e L correspondem, respectivamente, aos limites superior e inferior utilizados na normalização do indicador. Esses limites são definidos a partir de parâmetros estatísticos da distribuição do indicador, sendo estabelecidos com base na média e no desvio padrão do $INSE$, de forma a restringir a influência de valores extremos (*outliers*). Assim, valores abaixo ou acima desses limites são truncados aos respectivos extremos do intervalo de normalização. Por esta fórmula, escolas com menores níveis socioeconômicos apresentam valores mais altos de CSE e escolas com maiores $INSE$ recebem menos recursos relativos ao peso atribuído ao CSE. O objetivo desse campo é oferecer maior assistência às escolas com os menores níveis socioeconômicos, segundo os indicadores utilizados para o cálculo do CSE.

Resultado da Ótica das Escolas:

O resultado final atribuído a cada escola no campo da Ótica das Escolas é calculado a partir do $IQESC_DIF$, cuja fórmula está descrita no início deste Anexo. Considerando o total de matrículas de ensino fundamental da escola/Município, calcula-se o Resultado Escolar por Matrícula (RE_{pm}), que é mensurado pela seguinte equação:

$$RE_{pm_{ij}} = \frac{IQESC_DIF_{ij} \cdot QTM_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k IQESC_DIF_{ij} \cdot QTM_{ij}}$$

em que QTM_{ij} é a quantidade total de alunos matriculados no ensino fundamental da escola j , no Município i ; n é o total de Municípios; e k é o total de escolas públicas municipais que ofertam o ensino fundamental no Estado. Em seguida, é possível determinar o resultado municipal pela Ótica das Escolas (OE_i), ao somar o RE_{pm} de todas as j -ésimas escolas que fazem parte do Município i . O OE_i do Município i é mensurado pela seguinte fórmula:

$$OE_i = \sum_{j=1}^k RE_{pm_{ij}}$$

em que k é o total de escolas do Município i .

Ótica dos Municípios:

A Ótica dos Municípios é separada em 2 (dois) campos. O 1º (primeiro) considera uma estrutura de pontuação adaptada à oferta e expansão do ensino em tempo integral; o 2º (segundo) abrange indicadores de atendimento da educação infantil. O Resultado do Município Segundo o Indicador de Tempo Integral (RM_{TI_i}) é calculado pela fórmula:

$$RM_{TI_i} = \frac{TI_i}{\sum_{i=1}^n TI_i}$$

em que TI_i é o resultado do indicador de tempo integral do Município i , a ser definido considerando uma estrutura de pontuação adaptada à oferta e expansão do ensino em tempo

integral; e n é o total de Municípios. Por sua vez, o Resultado do Município Segundo o Indicador de Atendimento da Educação Infantil (RM_{EI_i}) é calculado pela fórmula:

$$RM_{EI_i} = \frac{AEI_i}{\sum_{i=1}^n AEI_i}$$

em que AEI_i é o resultado do indicador de atendimento da educação infantil do Município i a ser definido; e n é o total de Municípios. Por fim, o resultado final da Ótica dos Municípios (OM_i) é calculado pela seguinte fórmula:

$$OM_i = \theta_{TI}(RM_{TI_i}) + \theta_{EI}(RM_{EI_i})$$

em que θ_{TI} e θ_{EI} são os pesos atribuídos aos resultados referentes ao RM_{TI_i} e ao RM_{EI_i} .

Índice Final:

Uma vez calculados os resultados da Ótica das Escolas e da Ótica dos Municípios, transformam-se os resultados no índice final do “IPM Educacional”. O índice “IPM Educacional” (IPM_{ED_i}) do Município i é calculado pela seguinte fórmula:

$$IPM_{ED_i} = \rho_{OE}(OE_i) + \rho_{OM}(OM_i)$$

em que ρ_{OE} e ρ_{OM} são os pesos atribuídos à Ótica das Escolas e à Ótica dos Municípios, respectivamente.

A tabela a seguir contém os parâmetros de cálculo deste Anexo, que serão definidos conforme o § 2º do art. 2º desta Lei. A coluna vigência mínima determina quantos anos, no mínimo, cada parâmetro deverá permanecer inalterado; e a coluna variação máxima determina o percentual absoluto que, no máximo, cada parâmetro poderá ser alterado. Para os parâmetros com vigência mínima de 4 (quatro) anos, a vigência deverá corresponder ao período do Plano Plurianual dos Municípios.

Parâmetro	Vigência mínima (ano)	Variação máxima
Ótica dos Municípios (ρ_{OM})	4	1%
Ótica das Escolas (ρ_{OE})	4	1%
ρ_{OM} / Tempo Integral (θ_{TI})	4	5%
ρ_{OM} / Educação Infantil (θ_{EI})	4	5%
ρ_{OE} / DIF	4	50%

ρ_{OE} / Esforço Observado (α_{IEO})	4	5%
ρ_{OE} / Esforço Não Observado (α_{IEN})	4	5%
ρ_{OE} / Contexto Socioeconômico (α_{CSE})	4	5%
ρ_{OE} / α_{IEO} / Indicador de Proficiência Avaliada (β_{IPA})	1	5%
ρ_{OE} / α_{IEO} / Indicador de Esforço Escolar (β_{IEE})	1	5%
ρ_{OE} / α_{IEO} / Sistema de Custos Escolar (β_{SCE})	1	5%
ρ_{OE} / α_{IEO} / β_{IPA} / Proficiência (γ_{NSA})	1	5%
ρ_{OE} / α_{IEO} / β_{IPA} / Taxa de Aprovação (γ_{TAP})	1	5%
ρ_{OE} / α_{IEO} / β_{IPA} / Equidade (γ_{EQUI})	1	5%
ρ_{OE} / α_{IEO} / β_{IEE} / Gestão Escolar (δ_{IGE})	1	5%
ρ_{OE} / α_{IEO} / β_{IEE} / Profissionais da Educação (δ_{IPE})	1	5%
ρ_{OE} / α_{IEO} / β_{IEE} / Infraestrutura Escolar (δ_{INF})	1	5%