

ÍNDICE GERAL DE CURSOS: UM ESTUDO SOBRE A MUDANÇA NOS CÁLCULOS DO IGC

Giselle Spindler, MSc
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS
Faculdade Sistema de Ensino Gaúcho - FASEG
E-mail: giselpin@sai.ufrgs.br

Cláudia Medianeira Cruz Rodrigues, Dra.
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS
E-mail: claudia.rodrigues@sai.ufrgs.br

RESUMO

O MEC utiliza atualmente alguns indicadores de qualidade para avaliar a educação superior no país, dentre eles o IGC, Índice Geral de Cursos, cujo cálculo originou este trabalho. A questão norteadora é: “Qual nível de ensino efetivamente imprime maior influência no cálculo do IGC?”. Desta forma o objetivo deste estudo é mostrar, através de cálculos algébricos, que após a mudança no cálculo do IGC, em 2014, este indicador apresentou valores inferiores aos iniciais, independente dos valores de notas e da quantidade de matrículas na graduação e pós-graduação. Foi realizada também uma simulação de valores do IGC a partir de uma combinação de notas possíveis para os três níveis de ensino. Ao realizar as simulações foram utilizados dados reais para a quantidade de matrículas. Através dos gráficos gerados por esta técnica foi possível observar que, neste caso, a graduação influencia fortemente o IGC. Foi calculada a correlação que existe entre as notas simuladas nos três níveis de ensino e a nota do IGC utilizando a quantidade de matrículas reais. Observou-se que a nota da graduação apresenta a maior contribuição pois seu coeficiente de correlação de Pearson com o IGC foi de 0,9249, enquanto as outras correlações foram muito fracas.

Palavras-chave: IGC; cálculo; simulação; correlação.

1 INTRODUÇÃO

O recente crescimento nas Instituições de Ensino Superior (IES) do país exigiu a criação de indicadores de qualidade para melhor avaliar a oferta deste nível de ensino. Além do conceito CAPES que avalia a pós-graduação, outros indicadores são utilizados atualmente: o Conceito ENADE (que avalia as habilidades, competências e conteúdos adquiridos ao longo da graduação), o Indicador de Diferença entre os Desempenhos Observado e Esperado (IDD – que procura “medir” o conhecimento agregado pelo estudante ao longo da graduação), o Conceito Preliminar de Cursos (CPC – que atribui uma nota entre 1 e 5 aos cursos de graduação do país) e o Índice Geral de Cursos (IGC – que avalia as Instituições com base nas notas da graduação e pós-graduação, também atribuindo notas de 1 a 5). Estes indicadores de qualidade da graduação vêm sofrendo modificações no seu cálculo desde sua implementação em 2004.

Este artigo tem como objetivo realizar um estudo sobre o Índice Geral de Cursos, IGC, como era calculado desde sua implementação e como ele é calculado atualmente, além de verificar se a evolução na forma de realizar o cálculo impactou este índice. Ademais, verificar como as notas da graduação se relacionam com resultado final do IGC.

O presente estudo está estruturado da seguinte forma: a seção dois retoma o histórico das avaliações no país, bem como levanta subsídios para verificar se o IGC calculado até 2013 gerava valores superiores ao IGC em comparação com a forma como é calculado atualmente, para quaisquer quantidades positivas de alunos e quaisquer notas em cada nível de ensino. É também apresentada uma breve descrição sobre correlação linear e coeficiente de correlação de Pearson.

Já a seção três apresenta a metodologia utilizada para a realização deste trabalho. As seções quatro e cinco apresentam os resultados do estudo e as conclusões, respectivamente.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Sobre a Avaliação da Educação Superior

A avaliação na educação superior no país é relativamente recente. Como explica Barreyro (2008), em seu artigo publicado na revista de avaliação de Sorocaba, pode-se dizer que o início da avaliação superior no país teve início com a criação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), na década de 70. A CAPES realiza até hoje a avaliação da pós-graduação *stricto sensu* (mestrado e doutorado) com o propósito de expandir, consolidar e embasar as políticas de fomento. Os programas são avaliados a cada 4 (quatro anos) e recebem notas em uma escala de 1 até 7, onde 1 e 2 são consideradas notas insatisfatórias levando ao cancelamento do programa. A nota 3 (três) é considerada regular, a nota 4 (quatro) considera o programa bom e a nota 5 (cinco) considera o programa muito bom. As notas 6 e 7 (seis e sete) indicam padrão de excelência podendo ser equiparado aos padrões internacionais.

Após a implementação da avaliação da pós-graduação se fez necessária a avaliação da graduação, pois esta apresentava um crescimento de demanda e oferta de Instituições privadas de nível superior. Desta forma era importante verificar a qualidade desta oferta. Assim, na década de 80, foi criado o Programa de Avaliação da Reforma Universitária (PARU) através de uma proposta do Conselho Federal de Educação, já extinto. O seu objetivo principal era realizar um diagnóstico sobre a gestão das Instituições de Ensino Superior no Brasil.

Na década de 90 foi instituído pelo MEC, o Programa de Avaliação Institucional das Universidades Brasileiras (PAIUB).

A ideia do PAIUB é servir a um processo contínuo de aperfeiçoamento do desempenho acadêmico e de prestação de contas da Universidade à sociedade,

constituindo-se em uma ferramenta para o planejamento da gestão e do desenvolvimento da educação superior. Dessa forma, o PAIUB estabelece três fases centrais para o processo a ser desenvolvido em cada universidade: Avaliação Interna, Avaliação Externa e Reavaliação. (MENEZES, 2001)

Ainda, na década de 90, foi criado o Exame Nacional de Cursos (ENC – Lei Nº 9.131/1995), popularmente chamado de “Provão”. A emissão dos diplomas estava vinculada a realização do exame, que começou a ser implantado de forma gradual sendo realizado anualmente.

Em 2004, a Lei Nº 10.861 instituiu o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), que tem a seguinte redação no seu Artigo 1º:

§ 1º O SINAES tem por finalidades a melhoria da qualidade da educação superior, a orientação da expansão da sua oferta, o aumento permanente da sua eficácia institucional e efetividade acadêmica e social e, especialmente, a promoção do aprofundamento dos compromissos e responsabilidades sociais das instituições de educação superior, por meio da valorização de sua missão pública, da promoção dos valores democráticos, do respeito à diferença e à diversidade, da afirmação da autonomia e da identidade institucional.

O SINAES também deve assegurar a avaliação interna e externa, analisando de forma global e integrada todas as dimensões institucionais. A avaliação destas dimensões é realizada através de instrumentos cuja escala apresenta cinco níveis, onde 1 (um) é a nota mais baixa e 5 (cinco) é considerada uma nota de excelência.

Segundo o INEP (2019), o SINAES é formado por três importantes eixos, a saber: a avaliação das Instituições, avaliação dos cursos por elas oferecidos e, principalmente o desempenho dos estudantes. Estes eixos, para que possam ser avaliados, dependem de vários fatores, como: ensino, pesquisa, extensão, responsabilidade social e gestão das IES; atuação e titulação do corpo docente; as habilidades, competências e desempenho dos estudantes; e, por fim, as instalações onde se incluem os laboratórios.

Nesta mesma Lei, foi instituído o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE), que mensura o desempenho dos estudantes nos cursos de graduação em relação aos conteúdos, habilidades e competências. Este Exame é aplicado para cada curso trienalmente. O ENADE foi aplicado, inicialmente, através de uma amostra para os alunos ingressantes e concluintes e atualmente se aplica apenas aos concluintes.

As avaliações das Instituições de Ensino Superior são amplamente divulgadas pelo MEC/INEP através de indicadores de qualidade, dentre eles o Conceito CAPES, o Conceito ENADE, o Índice Geral de Cursos (IGC) e o Conceito Preliminar de Curso (CPC¹). Estes indicadores vêm sofrendo modificações no cálculo desde a sua implementação, com o propósito de melhor aferir o desempenho das IES que está avaliando. Um deles merece atenção especial, o IGC, pois é um índice capaz de classificar as Instituições no país sendo amplamente divulgado pela mídia. E por este motivo o objetivo deste trabalho é analisar as modificações no cálculo do IGC ocorridas no ano de 2014.

2.2 Sobre o Índice Geral de Cursos – IGC

De acordo com o INEP (2019):

O IGC é um indicador de qualidade que avalia as Instituições de Educação Superior. Leva em consideração os seguintes aspectos:

1. Média dos CPCs do último triênio, relativos aos cursos avaliados da instituição, ponderada pelo número de matrículas em cada um dos cursos computados;

2. Média dos conceitos de avaliação dos programas de pós-graduação *stricto sensu* atribuídos pela CAPES na última avaliação trienal disponível, convertida para escala compatível e ponderada pelo número de matrículas em cada um dos programas de pós-graduação correspondentes;
3. Distribuição dos estudantes entre os diferentes níveis de ensino, graduação ou pós-graduação *stricto sensu*, excluindo as informações do item 2 para as instituições que não oferecerem pós-graduação *stricto sensu*.

Como o IGC considera os CPCs dos cursos avaliados no ano em que realiza o cálculo e os dois anos anteriores, sua divulgação refere-se sempre a um triênio, compreendendo todas as áreas avaliadas previstas no Ciclo Avaliativo do ENADE. Assim, o Ciclo Avaliativo do ENADE compreende a avaliação periódica dos cursos de graduação, com referência aos resultados trienais de desempenho de estudantes.

De acordo com as Notas Técnicas N°73 e N°19, o cálculo do IGC é proveniente de uma média ponderada entre as notas obtidas pelos cursos de Graduação (CPC) e dos conceitos dos programas de Pós-Graduação *stricto sensu* (conceito CAPES para mestrados e doutorados), ponderados pela quantidade de alunos matriculados em cada um desses níveis de ensino. As notas do mestrado e doutorado são obtidas a partir de uma tabela de conversão (onde o conceito máximo é 5) para que sejam comparáveis às notas da graduação. Para este indicador, a quantidade de matrículas é transformada para um valor chamado de “graduando equivalente”.

O valor do “graduando equivalente” provém de uma transformação do número de mestrados e doutorados. Este componente é na realidade uma multiplicação do total de alunos de pós-graduação por um fator que depende do conceito Capes de seu programa. Os valores desta transformação estão expressos no Quadro 1². Percebe-se que entre os critérios utilizados pelo INEP, quanto melhor a avaliação obtida pelos Programas de Mestrado e Doutorado de uma instituição, maior será a repercussão de exigência de qualidade da graduação. Assim, se um programa de Mestrado tem conceito 3, cada aluno deste programa equivale a 1 aluno de graduação. Se o programa de Mestrado tem conceito 4, cada aluno deste programa equivale a 2 alunos de graduação. Se o programa de Mestrado tem conceito 5, 6 ou 7, cada aluno deste programa equivale a 3 alunos de graduação.

Repare um exemplo, se um programa X de mestrado com conceito Capes 5 possui 100 alunos, então, para fins de cálculo, será considerado um total de 300 ($100 \times 3 = 300$) alunos que comporão o total de alunos do Mestrado neste programa. Ou seja, esta é a quantidade de alunos deste Mestrado em termos de “graduandos equivalentes”.

Para os programas de Doutorado os valores são iguais aos do Mestrado somente se os programas apresentam no máximo nota 5. Conceitos superiores a 5 seguem sendo incrementados. Portanto, se o programa de Doutorado tem conceito 6, cada aluno deste programa equivale a 4 alunos de graduação. E, finalmente, se o programa de Doutorado tem conceito 7, cada aluno deste programa equivale a 5 alunos de graduação.

Quadro 1 - Transformação da quantidade de matrículas de cursos de mestrado e/ou doutorado em termos de graduandos equivalentes.

TRANSFORMAÇÃO DE MESTRANDOS E DOUTORANDOS EM TERMOS DE GRADUANDOS EQUIVALENTES		
Conceito CAPES para Mestrado e Doutorado	Medida referente a número de matrículas para fins de cálculo de	
	Mestrado	Doutorado
3	1	1
4	2	2
5	3	3
6	3	4
7	3	5

Fonte: Nota Técnica nº19/2017, disponível no INEP, para o cálculo do IGC

Veja um exemplo mais prático para os cálculos das proporções de alunos em termos de graduandos equivalentes. Considere que uma instituição possui 1000 estudantes na graduação e apresenta dois programas de Mestrado, o programa A e o B com 200 alunos cada um e com conceito CAPES de 4 e 6 respectivamente. Esta mesma instituição dispõe de dois programas de Doutorado com 100 estudantes cada um e conceito CAPES de 4 e 7 respectivamente. Temos então estas informações dispostas na Tabela 1, incluindo o número de graduandos equivalentes.

Tabela 1 - Exemplo prático de como realizar o cálculo de graduandos equivalentes, de acordo com a Nota Técnica nº19 de 2017.

Nível	Nº Estudantes	Nota	Fator de Multiplicação	Graduandos Equivalentes
Graduação	1000		1	1000
Mestrado A	200	4	2	400
Mestrado B	200	6	3	600
Doutorado A	100	4	2	200
Doutorado B	100	7	5	500
Total Graduação	1000			1000
Total Mestrado	400			1000
Total Doutorado	200			700
Total Geral	1600			2700

Fonte: Construído pelas autoras

A partir do exemplo apresentado na Tabela 1 se analisam as proporções resultantes. A proporção de estudantes na Graduação representa 62,5% do total da Instituição e após as transformações em graduandos equivalentes passa a representar 37%. A proporção de estudantes no Mestrado que é representado por 25% passa a representar 37% em termos de graduandos equivalentes. E, com relação ao Doutorado que tem 12,5% de estudantes neste nível, quando se realiza a transformação em graduandos equivalentes apresenta agora 25,9%. Desta forma o Índice Geral de Cursos concede aos cursos de pós-graduação *stricto sensu* uma grande importância.

O cálculo do IGC sofreu alterações ao longo do tempo, especificamente de 2013 para 2014. As alterações se referem à formula em si e à conversão dos conceitos atribuídos pela CAPES aos Cursos de Pós-Graduação *stricto sensu*. A seguir são apresentados os Quadros 3 e 4 indicando as mudanças efetuadas nesses cálculos.

Quadro 2 - Conversão de Conceitos dos Cursos de Mestrado e/ou Doutorado atribuídos pela Capes em Notas de Mestrado e/ou Doutorado para fins de cálculo do IGC.

Até 2013		A partir de 2014	
Conceito de Mestrado/Doutorado Capes	Nota de Mestrado/Doutorado para fins de cálculo do IGC	Conceito de Mestrado/Doutorado Capes	Nota de Mestrado/Doutorado para fins de cálculo do IGC
$3 \leq \text{Capes} \leq 5$	= Capes	3	4
Capes > 5	= 5	4	4,5
		5, 6, 7	5

Fonte: Nota Técnica nº 73/2014 e Nota Técnica nº 19/ 2017, disponíveis no INEP.

Através do Quadro 2 pode-se observar que, para realizar a conversão dos Conceitos CAPES para fins de cálculo do IGC, estes sofreram uma “inflação”. Por exemplo, até 2013 um Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* que tinha conceito 3 era computado para fins de IGC com nota 3 e, a partir de 2014, este mesmo programa com conceito 3 entra no cálculo com nota 4. Este fato também ocorre com os cursos que tinham Conceito CAPES igual a 4, que, até 2013

continuavam com a mesma nota 4 para o cálculo do IGC e, a partir de 2014, receberam nota 4,5 na conversão.

O Quadro 3 apresenta as modificações sofridas pela fórmula geral do IGC. Os termos *alpha*, *beta* e *gama* a partir de 2014, representam a proporção de alunos em cada nível: graduação, mestrado ou doutorado. Porém, quando se trata de mestrandos e doutorandos, estes números são expressos em termos de graduandos equivalentes cuja transformação foi especificada no Quadro 2. Primeiramente observa-se que o termo beta (β) se modificou.

Quadro 3 - Fórmulas para Cálculo do IGC e suas variáveis

Até 2013	A partir de 2014
$IGC = \alpha G + \frac{(1 - \alpha)\beta}{2} (M + 5) + \frac{(1 - \alpha)(1 - \beta)}{3} (D + 10)$ <p>Onde:</p> $\alpha = \frac{T_G}{T_G + T_M + T_D}$ $\beta = \frac{T_M}{T_M + T_D}$	$IGC = \alpha G + \beta M + \gamma D$ <p>Onde:</p> $\alpha = \frac{T_G}{T_G + T_M + T_D}$ $\beta = \frac{T_M}{T_G + T_M + T_D}$ $\gamma = \frac{T_D}{T_G + T_M + T_D}$

Fonte: Nota Técnica Nº 73/2014 e Nota Técnica Nº 19/ 2017.

Nota: Os valores T_G , T_M e T_D são a quantidade de alunos da Graduação, Mestrado e Doutorado, respectivamente, em termos de graduandos equivalentes.

Ao comparar o cálculo antigo (até 2013) e o atual (depois de 2014) percebe-se que os coeficientes que multiplicam as notas da graduação do mestrado e doutorado sofreram modificações. Dentre os coeficientes, apenas o termo alpha (α) é calculado da mesma forma, então surgem as questões: O que realmente mudou com esta troca de coeficientes? Seria possível afirmar que o IGC calculado anteriormente era afetado por algum nível de ensino com maior intensidade? Ou talvez o atual o seja? E qual é este nível?

2.3 Sobre a Correlação Linear e o Coeficiente de Correlação de Pearson

A Correlação Linear, por definição, é uma medida estatística que é capaz de medir a associação que existe, ou não, entre duas ou mais variáveis. Ou seja, se o fato de uma das variáveis sofrer alterações esta é capaz de modificar a outra e em qual sentido e com qual intensidade isto deverá ocorrer. Importante observar que não se trata de observar qual variável é causa e qual delas é efeito, ou seja, qual é dependente e qual delas é independente, mas sim observar como elas variam juntas, ou não.

A correlação é uma medida que varia no intervalo de [-1; 1] e depende da variabilidade (em estatística chama-se variância) dos dados. Valores positivos indicam que o aumento em uma das variáveis gera necessariamente um aumento na outra, enquanto que valores negativos indicam comportamento contrário entre elas. Quanto mais próximo de 1 (ou -1), mais forte é a associação entre as variáveis e, por outro lado, se a correlação é próxima de zero, indica que a variação de uma delas não deverá influenciar na variação da outra. De forma contrária, se o coeficiente de correlação apresentar valores próximos de 0 (zero) indica que as variáveis em estudo são independentes apontando que a variação de uma não impacta na variação da outra.

Quando se trata de variáveis mensuráveis, como é o caso aqui, utiliza-se, frequentemente, o Coeficiente de Correlação de Pearson³. Para variáveis não mensuráveis é

utilizado normalmente o teste do Qui-quadrado, embora existam outros para qualquer tipo de variáveis.

3 METODOLOGIA

Antes de descrever a metodologia observa-se que procurando facilitar a nomenclatura será utilizado neste estudo o termo “IGC antigo” para designar o cálculo do IGC utilizado até 2013 e “IGC novo” para identificar o cálculo realizado a partir de 2014.

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, experimental e explicativa, para compreender o assunto relativo a avaliação das Instituições de Ensino Superior no Brasil e as mudanças nos cálculos dos indicadores, em especial do IGC. Para este trabalho foi realizada uma demonstração e simulações a partir das expressões disponibilizadas pelo INEP. Assim, procedeu-se uma série de cálculos algébricos para provar que a maneira como é calculado atualmente o IGC gera valores inferiores, ou no máximo iguais, aos calculados pela expressão antiga quando se mantém notas e quantidade de alunos em cada nível de ensino constantes.

Para melhor visualizar este comportamento coletou-se informações referentes a quantidade de alunos no final de 2018 na UFRGS (estes eram os dados mais recentes disponíveis). De posse destes dados realizou-se simulações do IGC, pelo método novo e pelo antigo, considerando como fixa a quantidade de alunos e variando as notas da graduação, mestrado e doutorado. Para a graduação foram atribuídos valores inteiros de 1 (um) até 5 (cinco). Para o mestrado e doutorado as notas, também com valores inteiros, apresentam valor mínimo de 3 (três), pois é o menor valor considerado para o cálculo do IGC, e o valor máximo de 7 (sete). Assim as notas da graduação, mestrado e doutorado apresentam cinco valores possíveis cada um. Realizando todas as combinações possíveis tem-se 125 resultados distintos. É de conhecimento que as notas para estes níveis de ensino são apresentadas em números inteiros apenas ao final dos cálculos, porém para que se possa construir os gráficos esta forma é bem apropriada. Para realizar a simulação foi utilizado o software Microsoft Office Excel 2010.

Após a realização da simulação calculou-se a correlação entre as notas (simuladas) e o resultado do IGC, pelo método novo e pelo antigo, sempre mantendo fixo o número de matrículas da UFRGS em cada nível de ensino, de acordo com os dados de 2018.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Antes de proceder a demonstração é importante realizar uma troca de variáveis, pois tem-se nestas expressões uma mesma letra indicando duas quantidades distintas, a letra grega β . Assim temos a fórmula original para o IGC antigo apresentada na Expressão A e a fórmula transformada apresentada na Expressão B, onde se realiza a troca da letra β pela letra X . A Expressão C apresenta a fórmula utilizada para calcular o IGC novo, ou seja, como é calculado desde 2014.

$$IGC_{antigo} = \alpha G + \frac{(1-\alpha)\beta}{2}(M+5) + \frac{(1-\alpha)(1-\beta)}{3}(D+10) \quad \text{Expressão (A)}$$

$$IGC_{antigo} = \alpha G + \frac{(1-\alpha)X}{2}(M+5) + \frac{(1-\alpha)(1-X)}{3}(D+10) \quad \text{Expressão (B)}$$

$$IGC_{novo} = \alpha G + \beta M + \gamma D \quad \text{Expressão (C)}$$

Agora pode-se proceder na construção e demonstração da proposição:

Proposição: Sejam TG o total de alunos da graduação ≥ 0 , TM o total de alunos do mestrado em termos de graduandos equivalentes ≥ 0 e TD o total de alunos do doutorado em termos de graduandos equivalentes ≥ 0 . Considere $\alpha = \frac{TG}{TG + TM + TD} \geq 0$, $\beta = \frac{TM}{TG + TM + TD} \geq 0$, $\gamma = \frac{TD}{TG + TM + TD} \geq 0$ e $X = \frac{TM}{TM + TD} \geq 0$ e ainda, α, β, γ e $X \leq 1$, por construção, pois são proporções.

Então $IGC_{antigo} \geq IGC_{novo}$, $\forall G, M, D, \alpha, \beta, \gamma$ e X

Demonstração:

Queremos mostrar que: $IGC_{antigo} \geq IGC_{novo}$

Assim, substituindo as expressões como foram definidas nas expressões B e C, obtemos

$$\alpha G + \frac{(1-\alpha)X}{2}(M+5) + \frac{(1-\alpha)(1-X)}{3}(D+10) \geq \alpha G + \beta M + \gamma D$$

$$\xleftarrow{(*) (**)} \alpha G + \frac{\beta}{2}(M+5) + \frac{\gamma}{3}(D+10) \geq \alpha G + \beta M + \gamma D$$

$$\leftrightarrow \begin{cases} \alpha G = \alpha G & (1) \\ \frac{\beta}{2}(M+5) \geq \beta M \leftrightarrow \frac{\beta M}{2} + \frac{5}{2} \geq \beta M \leftrightarrow \frac{5}{2} \geq \frac{\beta M}{2} \leftrightarrow 5 \geq \beta M & (2) \\ \frac{\gamma}{3}(D+10) \geq \gamma D \leftrightarrow \frac{\gamma D}{3} + \frac{10}{3} \geq \gamma D \leftrightarrow \frac{10}{3} \geq \frac{2\gamma D}{3} \leftrightarrow 5 \geq \gamma D & (3) \end{cases}$$

Conclusões:

(1) é sempre verdade por definição

(2) é sempre verdade, pois $0 \leq \beta \leq 1$ e $1 \leq M \leq 5$, então $0 \leq \beta M \leq 5$

(3) é sempre verdade, pois $0 \leq \gamma \leq 1$ e $1 \leq D \leq 5$, então $0 \leq \gamma D \leq 5$

Cálculos auxiliares utilizados na demonstração:

$$(*) \left\{ \begin{aligned} (1-\alpha)X &= \frac{TM}{TM+TD} \left(1 - \frac{TG}{TG+TM+TD} \right) = \frac{TM}{TM+TD} \left(\frac{TG+TM+TD-TG}{TG+TM+TD} \right) = \\ &= \frac{TM}{TG+TM+TD} = \beta \end{aligned} \right.$$

$$(**) \left\{ \begin{aligned} (1-\alpha)(1-X) &= 1-\alpha - \underbrace{X(1-\alpha)}_{\beta} = \frac{TM+TD}{TG+TM+TD} - \frac{TM}{TG+TM+TD} \\ \frac{TD}{TG+TM+TD} &= \gamma \end{aligned} \right.$$

Desta forma fica provado que $IGC_{antigo} \geq IGC_{novo}$, $\forall G, M, D, \alpha, \beta, \gamma$ e X como se queria demonstrar. ■

Após realizar esta demonstração algébrica é importante que se possa visualizar como ocorre a construção deste indicador de acordo com a fórmula utilizada até 2013 e a utilizada a partir de 2014 e, também, como foi realizada a simulação. Então, antes de apresentar os gráficos, apresenta-se como foram atribuídos os valores que deram origem aos IGCs pelo método “antigo” ou “novo”. As Tabelas 2 e 3 mostram alguns valores simulados e como foram construídos os resultados. Os valores referentes a quantidade de estudantes da graduação, mestrado e doutorado são reais e foram obtidos através do site da UFRGS. Observa-se que para calcular o valor do IGC, por qualquer método, é importante que se saiba as notas da graduação, mestrado e doutorado, desta forma é possível obter o fator de multiplicação, de acordo com o Quadro 1. Então pode-se calcular o total de graduandos equivalentes em qualquer nível de ensino. Este fator de multiplicação não mudou quando as fórmulas para o cálculo do IGC foram modificadas. As notas da graduação, mestrado e doutorado são atribuídas (simuladas) como citado na metodologia.

Tabela 2 - Tabela com alguns resultados de IGCs calculados pela expressão utilizada até 2013, com número de matrículas reais da UFRGS em 12/2018.

Número de alunos			Notas Graduação e CAPES			Fator multiplicativo graduandos equivalentes			Total graduandos equivalentes			Notas transformadas			Coeficientes antigos		IGC
G	M	D	G	M	D	G	M	D	TG	TM	TD	G	M	D	alfa	beta	antigo
31659	6035	6182	2	7	4	1	3	2	63318	18105	12364	2	5	4	0,675126	0,594211	3,123724
31659	6035	6182	2	4	4	1	2	2	63318	12070	12364	2	4	4	0,721556	0,493984	2,719592
31659	6035	6182	3	4	5	1	2	3	94977	12070	18546	3	4	5	0,756228	0,394238	3,439491
31659	6035	6182	4	5	7	1	3	5	126636	18105	30910	4	5	5	0,720952	0,369377	4,396364
31659	6035	6182	5	7	4	1	3	2	158295	18105	12364	5	5	4	0,838587	0,594211	5,07408
31659	6035	6182	5	7	3	1	3	1	158295	18105	6182	5	5	3	0,86698	0,745461	5,076588

Fonte: Dados gerados pelas autoras através de simulação

A partir deste momento é possível encontrar os valores das notas transformadas, ou seja, os valores das notas de mestrado e doutorado convertidas através das informações contidas no Quadro 2. É neste ponto que se verificam as primeiras modificações no cálculo. Observa-se que se a nota atribuída pela CAPES a um programa de pós-graduação for 3 (três), pela expressão antiga continua sendo três, porém pela nova passa a ser 4 (quatro), ou seja esta nota apresenta um incremento de 1 ponto para fins de cálculo do IGC.

A próxima modificação ocorre em relação aos coeficientes que multiplicarão os valores das notas médias de graduação, mestrado e doutorado. O coeficiente que multiplica a nota da graduação, alfa, continua calculado exatamente da mesma maneira. É a relação entre o total de alunos da graduação pelo total de alunos nos três níveis de ensino. Note que aqui a quantidade total de alunos é sempre o total de graduandos equivalentes.

Tabela 3 - Tabela com alguns resultados de IGCs calculados pela expressão a partir de 2014, com número de matrículas reais da UFRGS em 12/2018.

Número de alunos			Notas Graduação e CAPES			Fator multiplicativo graduandos equivalentes			Total graduandos equivalentes			Notas transformadas			Coeficientes novos			IGC novo
G	M	D	G	M	D	G	M	D	TG	TM	TD	G	M	D	alfa	beta	gama	IGC novo
31659	6035	6182	2	7	4	1	3	2	63318	18105	12364	2	5	4,5	0,67513	0,19304	0,13183	2,908708
31659	6035	6182	2	4	4	1	2	2	63318	12070	12364	2	4,5	4,5	0,72156	0,13755	0,14090	2,696109
31659	6035	6182	3	4	5	1	2	3	94977	12070	18546	3	4,5	5	0,75623	0,09610	0,14767	3,439491
31659	6035	6182	4	5	7	1	3	5	126636	18105	30910	4	5	5	0,72095	0,10307	0,17597	4,279048
31659	6035	6182	5	7	4	1	3	2	158295	18105	12364	5	5	4,5	0,83859	0,09591	0,06550	4,967250
31659	6035	6182	5	7	3	1	3	1	158295	18105	6182	5	5	4	0,86698	0,09916	0,03386	4,966141

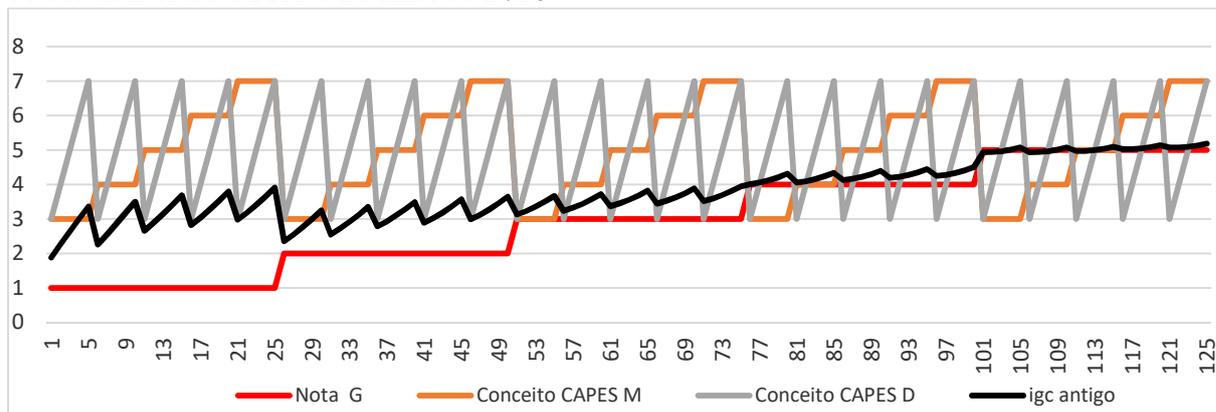
Fonte: Dados gerados pelas autoras através de simulação

Outra diferença ocorre quando se calcula o valor de beta. Pelo método antigo este valor era encontrado através da relação entre o total de alunos do mestrado e o total de alunos da pós-graduação (mestrado e doutorado) sempre em termos de graduandos equivalentes. Porém, pelo método utilizado a partir de 2014 este valor é dado pela relação entre o total de mestrandos e o total de alunos (graduandos equivalentes) nos três níveis de ensino.

Após a realização da simulação como foi explicado anteriormente, avançou-se na construção de dois Gráficos, 1 e 2, apresentados a seguir, com os resultados das simulações com todas as combinações possíveis para notas, em valores inteiros, de graduação, mestrado e doutorado, utilizando a quantidade de alunos que a UFRGS dispunha em seu banco de dados no final de 2018.

Pode-se observar que quando as notas obtidas pelos cursos de graduação são muito baixas (1 ou 2), as notas do mestrado e doutorado parecem “trazer” o IGC para valores maiores. Porém a partir do momento em que as notas da graduação se tornam maiores (a partir de 3) pode-se verificar que o valor do IGC se torna muito próximo das notas médias alcançadas pelos CPCs. Portanto, pode-se observar que as notas da graduação têm forte influência no resultado final do IGC da UFRGS quando estas atingem valores mais altos.

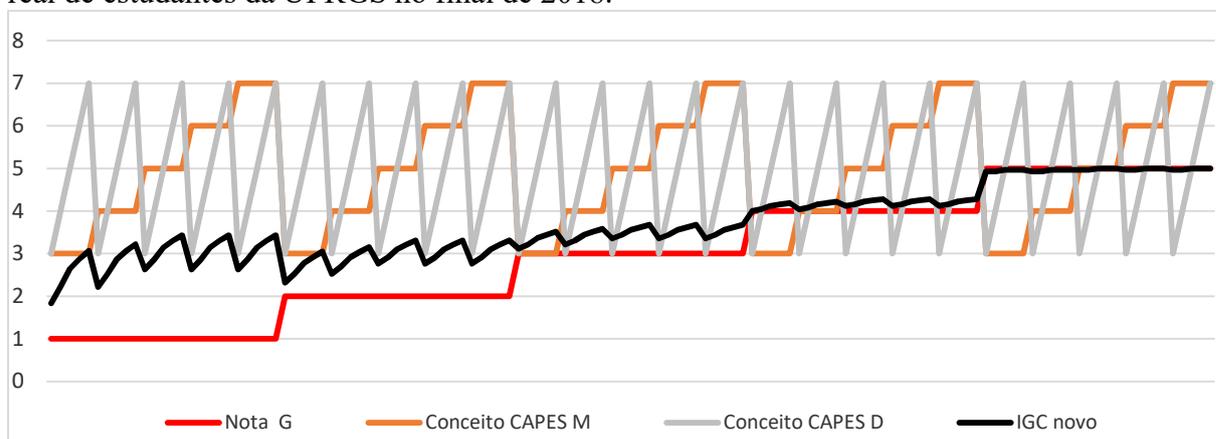
Gráfico 1 - Resultado da simulação através da fórmula utilizada até 2013 com o número real de estudantes da UFRGS no final de 2018.



Fonte: Dados gerados pelas autoras através de simulação

Interessante perceber que através do cálculo utilizado até 2013 era possível que uma instituição atingisse IGC maior que 5. Esta situação não ocorre quando se calcula o IGC pela nova expressão.

Gráfico 2 - Resultado da simulação através da fórmula utilizada a partir de 2014 com o número real de estudantes da UFRGS no final de 2018.

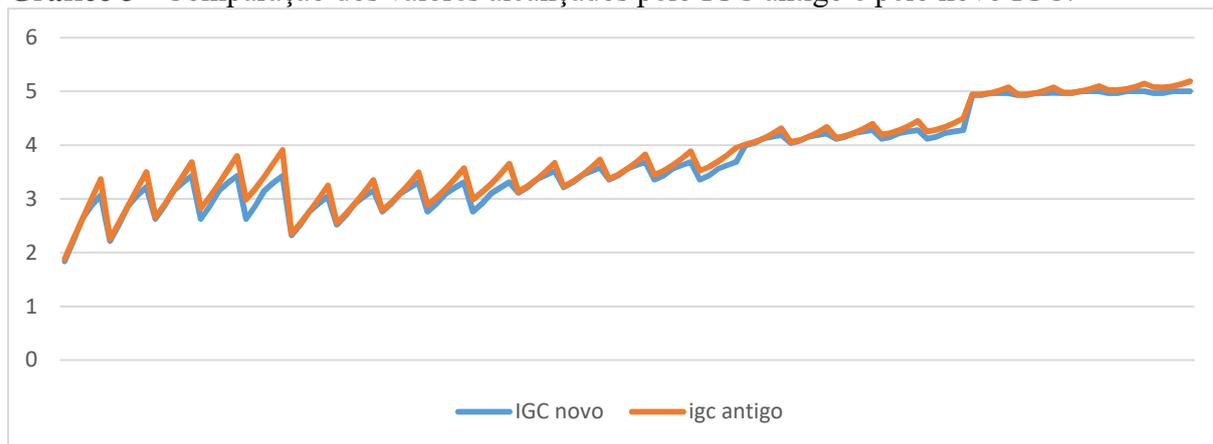


Fonte: Dados gerados pelas autoras através de simulação

Mesmo que os cálculos tenham sido realizados com o número de matrículas que a UFRGS apresentava no final de 2018, para fins de cálculo do IGC é importante lembrar que da forma como as IES são constituídas em que a maior parte dos alunos estão sempre alocados na graduação, é justamente essa nota que mais exerce influência sobre os resultados do IGC.

Para que se possa de fato verificar *in loco* que os valores obtidos pelo IGC antigo eram realmente maiores que os calculados pela fórmula atual apresenta-se o Gráfico 3. E, para que seja possível perceber mais claramente os valores do IGC obtido quando a nota da graduação é cinco e com todas as possíveis notas de mestrado e doutorado, fez-se um “zoom” para apresentar o Gráfico 4.

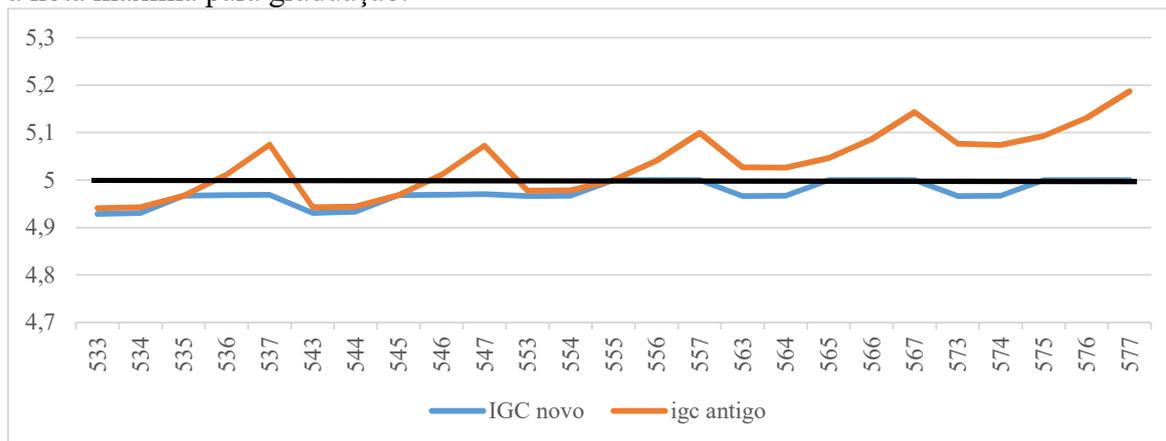
Gráfico 3 - Comparação dos valores alcançados pelo IGC antigo e pelo novo IGC.



Fonte: Dados gerados pelas autoras através de simulação

É possível perceber, através do Gráfico 3, que quando as notas da graduação são mais baixas a diferença entre as duas maneiras de calcular o IGC parecem ser maiores do que quando as notas da graduação aumentam. O Gráfico 4 apresenta as 25 combinações possíveis das notas quando se fixa a nota da graduação em cinco (a nota máxima).

Gráfico 4 - Comparação dos valores alcançados pelo IGC antigo e pelo novo IGC considerando a nota máxima para graduação.



Fonte: Dados gerados pelas autoras através de simulação

Nota: Os valores apresentados no eixo y são as notas simuladas da graduação, mestrado e doutorado, respectivamente.

Através do Gráfico 4 é possível visualizar o fato de que a expressão utilizada anteriormente para o cálculo do IGC permitia que uma IES atingisse nota contínua maior que cinco.

O próximo passo, após realizadas as simulações, foi calcular o coeficiente de correlação de Pearson entre as notas da graduação, mestrado e doutorado e o IGC gerado por estas notas utilizando-se o número de matrículas da UFRGS em cada nível. Os resultados são apresentados na Tabela 4. Constata-se que a nota da graduação apresenta um coeficiente de correlação de Pearson de 0,9249. Esta correlação é considerada muito forte e como é positiva impacta diretamente na variação do IGC. As correlações observadas entre as notas de mestrado e doutorado, respectivamente, foram de 0,1090 e 0,1840, consideradas muito fracas. Assim, mesmo indicando uma relação direta, as notas da pós-graduação exercem pouca influência no valor do IGC.

Tabela 4 – Coeficiente de correlação de Pearson entre as notas simuladas dos três níveis de Ensino e o IGC novo e antigo sendo fixas as matrículas da UFRGS em dezembro de 2018.

Nível de ensino	Graduação	Mestrado	Doutorado
Correlação com o IGC novo	0,9249	0,1090	0,1840
Correlação com o IGC antigo	0,8918	0,1773	0,2408

Fonte: Dados gerados pelas autoras através de simulação

Pode-se perceber que ao utilizar os dados originais referentes às matrículas da UFRGS no final de 2018 e simulando as combinações possíveis de notas para os três níveis de ensino, o IGC como era calculado até 2013 era impactado pela graduação, como é ainda hoje. Embora a correlação entre as notas da pós-graduação e IGC sejam baixas pelo método novo e antigo, a influência das notas da pós-graduação no método antigo era um pouco maior que no método novo.

5 CONCLUSÕES

Através deste estudo foi possível mostrar algebricamente que as modificações na maneira de calcular o IGC pelo método utilizado até 2013 e o atual geram diferenças nos resultados. O método anterior resultava em valores maiores para este indicador, quando comparado com o método atual, independentemente do valor das notas e da quantidade de matrículas em cada nível de ensino.

As simulações deixaram evidente o comportamento, anteriormente provado, na diferença entre as metodologias utilizadas nos cálculos. Em tempo, pode-se observar que esta diferença é mais perceptível quando as notas da graduação são menores. Também é perceptível visualmente que as notas da graduação afetam sobremaneira o resultado final do IGC, independentemente do método escolhido. Mesmo assim, para que não restem dúvidas a este respeito, o indicado é calcular a correlação existente entre as notas e o IGC.

Por intermédio do cálculo do coeficiente de correlação de Pearson concluiu-se que para o caso específico da UFRGS, com a quantidade de estudantes matriculados nos três níveis de ensino ao final de 2018, as notas da graduação impactam fortemente a nota do IGC (por qualquer método), muito mais que as notas dos programas de pós-graduação uma vez neste nível de ensino já atingimos os maiores conceitos. Este fato é relevante pois indica que a qualidade da Instituição está diretamente vinculada à qualidade da graduação (através dos CPCs). Este pode ser um caminho para um estudo futuro, ou seja, como melhorar a qualidade dos cursos de graduação para que estes impactem positivamente o indicador de qualidade da IES?

REFERÊNCIAS

- BARREYRO, Gladys Beatriz, ROTHEN, José Carlos. **Para uma avaliação da educação superior brasileira: Análise dos documentos do Paru, Cnres, Geres e Paiub**. Avaliação, Campinas; Sorocaba, SP, v. 13, n. 1, p. 131-152, mar. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/aval/v13n1/a08v13n1>>. Acesso em 08/08/2019.
- BRASIL. **Lei 9.131, de 24 de novembro de 1995**. Institui o Conselho Nacional de Educação (CNE) e o Exame Nacional de Cursos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9131.htm>. Acesso em: 16 julho 2019.
- BRASIL. **Lei 10.861, de 14 de abril de 2004**. Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.861.htm>. Acesso em: 16 julho 2019.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA – INEP. **NOTA TÉCNICA nº 73, 2014**. Cálculo do Índice Geral de Cursos Avaliados da Instituição referente a 2013. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/notas_tecnicas/2013/nota_tecnica_n_73_2014_calculo_igc_2013.pdf>. Acesso em: 01 abril 2019.
- _____. **NOTA TÉCNICA nº19, 2017**. Cálculo do IGC. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/notas_tecnicas/2017/nota_tecnica_n19_2018_igc2017.pdf>. Acesso em: 01 abril 2019.
- _____. **SINAES**. Disponível em: <<http://inep.gov.br/sinaes>>. Acesso em 16 julho 2019.
- MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. **Verbete PAIUB (Programa de Avaliação Institucional)**. Dicionário Interativo da Educação Brasileira - Educabrazil. São Paulo: Midiamix, 2001. Disponível em: <<https://www.educabrazil.com.br/paiub-programa-de-avaliacao-institucional/>>. Acesso em: 16 de jul. 2019.
- POLIDORI, Marlis, MARINHO-ARAÚJO, Claisy M., BARREYRO, Gladys. **SINAES: Perspectivas e desafios na avaliação da educação superior brasileira**. Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.14, n.53, p. 425-436, out./dez. 2006. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/238480366_SINAES_perspectivas_e_desafios_na_avaliacao_da_educacao_superior_brasileira>. Acesso em 15/07/2019.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS. **UFRGS em Números**. Disponível em: <https://www1.ufrgs.br/paineldedados/ufrgs_numeros.html#EnsGrad>. Acesso em: 19/07/2019.

¹ O CPC é um indicador de qualidade instituído pelo MEC em 2004 e considera atualmente como insumos: O Conceito ENADE dos concluintes da graduação, o IDD (Indicador de Diferença entre os Desempenhos Observado e Esperado), o percentual de professores Mestres, Doutores e com regime de trabalho integral ou parcial, e ainda o percentual de alunos que responderam favoravelmente a respeito da organização didático-pedagógica, infraestrutura, e sobre as oportunidades de ampliação da formação acadêmica e profissional. É calculado trienalmente.

² Salienta-se que apenas os programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* com conceitos CAPES iguais ou superiores a 3 serão considerados no cálculo do IGC.

³ Karl Pearson (1857 – 1936), matemático e estatístico britânico. Disponível em: <<https://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Pearson.html>>. Acesso em 26 abril de 2019.