Ciência & Tecnologia
Fatec-JB

ISSN: 2178-9436

A EQUAÇÃO DE AVALIAÇÃO DOS CURSOS SUPERIORES DE TECNOLOGIA DO CENTRO PAULA SOUZA

THE EVALUATION EQUATION OF SUPERIOR TECHNOLOGY COURSES AT CENTRO PAULA SOUZA

Diógenes Bosquetti[I]

RESUMO

O presente trabalho tem por finalidade obter uma equação matemática que sintetiza a soma de todos os indicadores presentes na Instrução Normativa CESU nº 3/2018, a qual estabelece as dinâmicas, parâmetros e metodologia de avaliação de todos os Cursos Superiores de Tecnologia das Faculdades de Tecnologia (Fatecs) do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (Ceeteps). A partir da promulgação deste documento, todos os Cursos de Graduação Tecnológica passaram a ser avaliados e pontuados semestralmente por meio de até cinco indicadores, distribuídos entre indicadores de entrada, de evasão e de conclusão escolar. Para o equacionamento do problema, cada um destes indicadores foi tratado de forma separada, respeitando suas definições, particularidades e pontuações atribuídas e especificadas na Instrução Normativa. O somatório dos indicadores faz com que os Cursos Superiores de Tecnologia das Fatecs sejam divididos em três grandes grupos, cada um deles associado a uma cor: Cursos com a cor verde significa atendimento às metas e objetivos do Ceeteps; Cursos com a cor amarela satisfazem apenas parcialmente tais metas e objetivos e, finalmente; Cursos com a cor vermelha necessitam de extrema atenção, pois se encontram fora das especificações esperadas para os mesmos, de acordo com tal metodologia. Assim sendo, espera-se que tal equação possa contribuir para que as Unidades de Ensino possam melhor entender e prevenir situações de não atendimento aos mesmos.

Palavras-Chave: Cursos de Graduação em Tecnologia. Metodologia de Análise. Indicadores de Avaliação e Pontuação. Equações Matemáticas.

ABSTRACT

In this work a mathematical equation that summarizes the sum of all the indicators present in the Normative Instruction CESU 3/2018 is obtained. In this instruction, the dynamics, parameters and methodology of evaluation of all the Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza´s Undergraduate Courses were defined. After this document was published, all undergraduate courses are semesterly evaluated and scored, through up to five distincts indicators, distributed among indicators of students admission, evasion and course conclusion. In order to solve the problem, each one of these indicators was treated separately, respecting its definitions, particularities and scores attributed and specified in the Normative Instruction. The sum of the indicators separates the undergraduate courses into three main groups, each of which is associated with a color: Green Courses meet the Ceeteps´ requirements. Yellow Courses meet only partially that requirements. Red Courses needs extreme attention because they are outside

[I] Pós-Doutor em Física Teórica pela Universitat Politécnica de Valéncia – Espanha. Docente da Faculdade de Tecnologia (FATEC) de Sertãozinho – SP – Brasil. Gestor Pedagógico Regional de Ribeirão Preto/Franca/Barretos. E-mail: diogenes.bosquetti@cps.sp.gov.br

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

the specifications and requirements, according to such adopted methodology. Therefore, it is expected that such an equation may contribute to the better understanding and prevention of Courses non-attendance.

Keywords: Undergraduate Courses of Technology. Analysis Methodology. Assessment and Scoring Indicators. Mathematical Equations.

1 INTRODUÇÃO

No final do primeiro semestre de 2018, o Centro Estadual de Educação Tecnológica “Paula Souza” (Ceeteps, 2018) promulgou um documento que estabeleceu as bases para a avaliação de todos os seus Cursos de Graduação. Desde então, semestralmente, todos os Cursos Superiores de Tecnologia são avaliados pela metodologia ali estabelecida, a qual está baseada na pontuação de cinco distintos indicadores, a saber: Taxa de Concluintes e de Sucesso Escolar; Taxa de Evasão; Matrículas dos Ingressantes; Demanda Efetiva; Demanda Mediante Recolhimento da Taxa do Vestibular. Trata-se, portanto, de três indicadores associados ao processo de ingresso de calouros nos cursos, um associado à evasão de estudantes ao longo dos semestres letivos e dois associados ao tempo de conclusão deles. Neste ponto, desejamos esclarecer a diferença entre os indicadores “Taxa de Concluintes” e “Taxa de Sucesso Escolar” anteriormente citados: A “Taxa de Concluintes de um Curso” é a razão entre o número de formandos do curso no semestre e o número de alunos que ingressaram no curso, considerando-se os ingressantes matriculados há seis semestres. Já a “Taxa de Sucesso Escolar” também se refere aos concluintes do curso no semestre sob análise. Porém, para que um aluno se enquadre neste indicador, ele deve estar se formando no tempo mínimo de semestres determinado para o mesmo.

O somatório dos pontos atribuídos a cada um dos indicadores resulta numa pontuação final. Dependendo da pontuação recebida, um dado curso receberá uma dentre as três cores possíveis: Cor Verde: O curso possui indicadores que satisfazem às exigências definidas para o ensino superior tecnológico do Ceeteps; Cor Amarela: O curso satisfaz parcialmente às exigências, possuindo indicação de que se apresenta em situação de atenção; Cor Vermelha: O curso necessita de extrema atenção por parte da Unidade, pois se encontra em não conformidade com as exigências do Ceeteps. Tal situação pode variar de semestre para semestre, conforme pontuação recebida pelo curso. Convém ressaltar que tal rotulação depende do grau de maturidade do curso, a saber: Maturidade 1: Cursos em seu primeiro semestre de oferecimento; Maturidade 2: Cursos entre o segundo e o sexto semestre de oferecimento; Maturidade 3: Cursos entre o sétimo e o décimo semestre de oferecimento; Maturidade 4: Cursos que estão acima do décimo semestre de oferecimento.

Segundo a metodologia de pontuação e avaliação dos Cursos Superiores de Tecnologia (CST) contida no documento anteriormente citado, a Unidade de Ensino estará dispensada de qualquer ação para os cursos rotulados como “verde”, ainda que seja sempre recomendável promover ações, a fim de buscar a melhoria contínua do curso. Para cursos que se encontram na cor “amarela”, é necessário a confecção de um plano de ação, encaminhando-o à Unidade do Ensino Superior de Graduação (CESU) para conhecimento, contendo as dinâmicas que serão estabelecidas para sanar os pontos críticos. Finalmente, para os CST em “vermelho”, existe a obrigatoriedade de elaboração de plano de ação, para conhecimento e aprovação, contendo os procedimentos que serão protagonizados para a melhoria dos pontos críticos. Cabe ressaltar que as Unidades que não encaminharem os planos de ação de seus cursos em “amarelo” ou “vermelho” dentro prazo estabelecido, ou, no caso dos cursos em “vermelho”, que tiverem o

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

plano de ação reprovado pela CESU, a suspensão do curso será aplicada no vestibular em curso. Desta forma, justifica-se o grau de importância que é o adequado entendimento das pontuações associadas a cada um dos indicadores, bem como a forma de tratamento necessária a evitar que tais cursos possam ser suspensos, provocando prejuízos didático-pedagógicos para a Unidade Escolar.

2 PONTUAÇÃO DOS INDICADORES DA METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DOS CURSOS

Conforme mencionado anteriormente, a metodologia de avaliação descrita na Instrução Normativa CESU nº 3/2018, está baseada na pontuação de cinco indicadores distintos. Nessa seção serão apresentados os possíveis valores atingíveis pelos mesmos em tabelas especialmente confeccionadas para essa finalidade. Em todos os casos, os indicadores assumem valores estritamente positivos, sendo zero seu valor mínimo. Igualmente importante ressaltar que a pontuação máxima atribuída a cada indicador varia uns dos outros, contribuindo, a princípio, de forma diferente para o cômputo da pontuação final de cada curso. Considerando inicialmente os indicadores de ingresso de estudantes, temos que o indicador “Demanda Mediante Recolhimento da Taxa do Vestibular”, pautado pela razão

$$\tau = \frac{N^o\ de\ Inscrições\ de\ Vestibular\ Pagas\ para\ um\ dado\ Curso}{N^o\ de\ Vagas\ disponíveis\ para\ o\ Ingresso\ no\ Curso}, \tag{1}$$

poderá gerar até 5 pontos, conforme Tabela 1:

Tabela 1 – Pontuação Associada ao Indicador “Demanda Mediante Recolhimento da Taxa do Vestibular”

Valor de τ	Pontuação Associada
Maior ou Igual a 3,5	5 pontos.
Maior ou Igual a 1,5, mas menor que 3,5	3 pontos.
Maior ou igual a 1,2, mas menor que 1,5	2 pontos.
Menor que 1,2	Sem pontuação.

τ = Número de Inscrições de Vestibular Pagas para um dado Curso/Número de Vagas disponíveis para o Ingresso no Curso.
Fonte: § 5º do Artigo 12 da Instrução Normativa CESU no 3/2018. Ceeteps (2018).

O indicador “Demanda Efetiva no Vestibular” é fundamentado pela divisão entre a quantidade de candidatos que realizam a prova-vestibular para ingresso no curso/turno ofertado por uma dada Unidade de Ensino, ou seja:

$$\upsilon = \frac{N^o\ de\ Vestibulandos\ para\ um\ dado\ Curso}{N^o\ de\ Vagas\ disponíveis\ para\ o\ Ingresso\ no\ Curso}, \tag{2}$$

podendo contribuir com até 10 pontos, segundo Tabela 2:

ISSN: 2178-9436

Tabela 2 – Pontuação Associada ao Indicador "Demanda Efetiva no Vestibular"

Valor de υ	Pontuação Associada
Maior ou Igual a 3,0	10 pontos.
Maior ou Igual a 1,2, mas menor que 3,0	8 pontos.
Maior ou igual a 1,0, mas menor que 1,2	5 pontos.
Menor que 1,0	Sem pontuação.

υ = Número de Candidatos que realizam a prova-vestibular para um dado Curso/Número de Vagas disponíveis para o Ingresso no Curso.
Fonte: § 4º do Artigo 12 da Instrução Normativa CESU no 3/2018. Ceeteps (2018).

O último indicador de ingresso, referendado pelas "Matrículas dos Ingressantes" considerará o número de matrículas efetivadas no primeiro semestre, mediante ingresso por vestibular, respeitando-se o máximo permitido por Portaria-Vestibular, publicada semestralmente pelos órgãos competentes do Ceeteps. Fazem exceção aos estudantes que, mediante aproveitamento de estudos, avançarem para os semestres posteriores, liberando vagas para novos ingressantes, conforme estabelecido no Regulamento Geral dos Cursos de Graduação das Fatecs (Ceeteps, 2008). A razão acima pode ser transcrita matematicamente por:

$$\zeta = \frac{N^o \ de \ Calouros \ matriculados \ em \ um \ dado \ Curso}{N^o \ de \ Vagas \ disponíveis \ para \ o \ Ingresso \ no \ Curso} \ , \tag{3}$$

o qual poderá contribuir com até 20 pontos, conforme Tabela 3:

Tabela 3 – Pontuação Associada ao Indicador "Matrícula de Ingressantes"

Valor de ζ	Pontuação Associada
Igual a 1	20 pontos.
Maior ou Igual a 0,95, mas menor que 1	15 pontos.
Maior ou igual a 0,90, mas menor que 0,95	10 pontos.
Menor que 0,90	Sem pontuação.

ζ = Número de Calouros matriculados em um dado Curso/Número de Vagas disponíveis para o Ingresso no Curso.
Fonte: § 3º do Artigo 12 da Instrução Normativa CESU no 3/2018. Ceeteps (2018)

O indicador "Taxa de Evasão" não se refere mais ao ingresso de estudantes, mas sim à razão entre o número total de estudantes que tiveram sua matrícula cancelada no final do semestre em relação ao total de matriculados no início do semestre no mesmo curso, ou seja,

$$\varepsilon = \frac{N^o \ de \ Matrículas \ Canceladas \ no \ Curso \ no \ Final \ do \ Semestre}{N^o \ de \ Matrículas \ no \ Curso \ no \ Início \ do \ Semestre} \ . \tag{4}$$

Pela definição, a taxa a qual este indicador está alicerçado varia de semestre a semestre. A "Taxa de Evasão" poderá gerar até 25 pontos, conforme tabela 4:

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

Tabela 4 – Pontuação Associada ao Indicador "Taxa de Evasão"

Valor de ε	**Pontuação Associada**
Até 0,08	25 pontos.
Maior que 0,08, mas menor ou igual a 0,12	20 pontos.
Maior que 0,12, mas menor ou igual a 0,18	10 pontos.
Maior que 0,18, mas menor ou igual a 0,40	5 pontos.
Acima de 0,40	Sem pontuação.

ε = Número de Matrículas Canceladas em um dado Curso no Final do Semestre/Número de Matrículas Efetivadas no Início do mesmo Semestre Letivo.
Fonte: § 2º do Artigo 12 da Instrução Normativa CESU no 3/2018. Ceeteps (2018)

Os indicadores "Taxa de Concluintes" e "Taxa de Sucesso Escolar" são analisados de forma conjunta, sendo que o primeiro será ponderado pelo segundo. A "Taxa de Concluintes" considerará a quantidade de concluintes do curso, em um dado semestre, considerando a situação de ingresso no curso há 6 semestres anteriores, ou seja,

$$\psi = \frac{N^o \text{ } de \text{ } Concluintes \text{ } de \text{ } um \text{ } Curso \text{ } em \text{ } um \text{ } dado \text{ } Semestre \text{ } Letivo}{N^o \text{ } de \text{ } Ingressantes \text{ } do \text{ } mesmo \text{ } Curso, há \text{ } 6 \text{ } Semestres \text{ } Anteriores} \text{ .} \quad (5)$$

Posteriormente ao cálculo da "Taxa de Concluintes", verifica-se o quanto desses concluintes se formaram em tempo mínimo, ou seja, exatamente em 6 semestres letivos. Esta é a denominada "Taxa de Sucesso Escolar" que matematicamente é descrita pela razão:

$$\varpi = \frac{N^o \text{ } de \text{ } Concluintes \text{ } em \text{ } tempo \text{ } mínimo \text{ } de \text{ } um \text{ } Curso \text{ } em \text{ } um \text{ } dado \text{ } Semestre \text{ } Letivo}{N^o \text{ } de \text{ } Ingressantes \text{ } do \text{ } mesmo \text{ } Curso, há \text{ } 6 \text{ } Semestres \text{ } Anteriores} \text{.} \quad (6)$$

A "Taxa de Concluintes" ponderada pela "Taxa de Sucesso Escolar", poderá gerar até 40 pontos, conforme Tabela 5:

Tabela 5 – Pontuação Associada ao Indicador "Taxa de Concluintes" ponderada pela "Taxa de Sucesso Escolar"

Valor de ψ	**Ponderação pelo Valor de ϖ**	**Pontuação Associada**
Maior ou Igual a 0,4	Maior ou Igual a 0,5	40 pontos.
	Maior ou Igual a 0,2, mas menor que 0,5	35 pontos.
	Menor que 0,2	32 pontos.
Maior ou Igual a 0,3, mas menor que 0,4	Maior ou Igual a 0,5	30 pontos.
	Maior ou Igual a 0,2, mas menor que 0,5	25 pontos.
	Menor que 0,2	22 pontos.
Maior ou Igual a 0,2, mas menor que 0,3	Maior ou Igual a 0,5	20 pontos.
	Maior ou Igual a 0,2, mas menor que 0,5	15 pontos.
	Menor que 0,2	12 pontos.
Maior ou Igual a 0,1, mas menor que 0,2	Maior ou Igual a 0,5	10 pontos.
	Maior ou Igual a 0,2, mas menor que 0,5	8 pontos.
	Menor que 0,2	6 pontos.
Menor que 0,1	Maior ou Igual a 0,5	5 pontos.
	Maior ou Igual a 0,2, mas menor que 0,5	3 pontos.
	Menor que 0,2	2 pontos.

ψ = Número de Concluintes de um Curso em um dado Semestre Letivo/Número de Ingressantes do mesmo Curso, há seis semestres anteriores.
ϖ = Número de Concluintes em tempo mínimo de um Curso em um dado Semestre Letivo/Número de Ingressantes do mesmo Curso, há seis semestres anteriores.
Fonte: § 1º do Artigo 12 da Instrução Normativa CESU no 3/2018. Ceeteps (2018)

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

Dessa forma, as pontuações associadas a cada um dos indicadores foram devidamente explicitadas, facilitando a análise matemática a ser desenvolvida nas seções seguintes.

3 APPROACH MATEMÁTICO

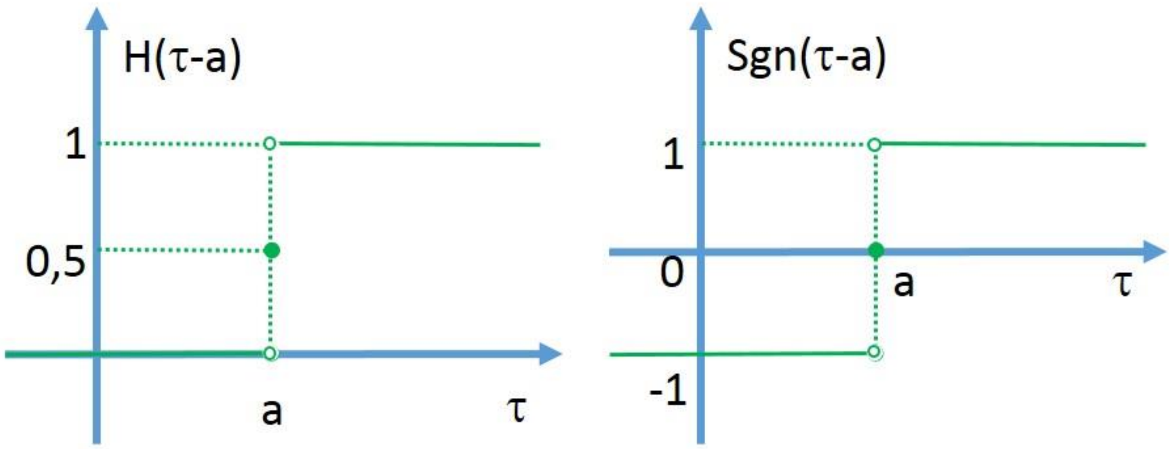
Após os possíveis valores assumidos pelos indicadores considerados na metodologia de avaliação descrita na Instrução Normativa CESU nº 3/2018 terem sido tabelados, inicia-se o estudo das funções matemáticas adequadas ao tratamento algébrico dos mesmos. Para uma grandeza real genérica "τ", a Função de Heaviside $H(\tau - a)$, (SAUTER; AZEVEDO; STRAUCH, 2018) também conhecida como função degrau unitária no ponto $\tau = a$ é definida como:

$$H(\tau - a) = \frac{1 + Sgn(\tau - a)}{2} = \begin{cases} 0 & \tau < a \\ 0{,}5 & \tau = a \\ 1 & \tau > a \end{cases}, \tag{7}$$

Na última equação, a Função Sinal $Sgn(\tau - a)$ (BONATTI *et al*., 2014), a qual retorna o sinal da grandeza "τ", realizando a troca de sinais no ponto $\tau = a$:

$$Sgn(\tau - a) = \begin{cases} -1 & \tau < a \\ 0 & \tau = a \\ 1 & \tau > a \end{cases}. \tag{8}$$

Figura 1 – Gráficos da Função de Heaviside $H(\tau - a)$ e da Função Sinal $Sgn(\tau - a)$.



Fonte: elaborada pelo autor (2019)

Igualmente importante é o Delta de Kronecker (WEISSTEIN, 2018a), representado pela notação $\delta_{\tau a}$, definida por:

$$\delta_{\tau a} = \begin{cases} 1 & se\ \tau = a \\ 0 & se\ \tau \neq a \end{cases}. \tag{9}$$

De posse dessas definições, podemos construir uma Função Retangular $\Pi(\tau, [a, b])$ (WEISSTEIN, 2018b), que apresenta um valor real positivo "α" diferente de zero no intervalo de valores $\tau = a$ e $\tau = b$ (incluindo esses valores), através de uma combinação de funções de Heaviside e fazendo uso do Delta de Kronecker nos pontos limítrofes $\tau = a$ e $\tau = b$, $a < b$, como se segue:

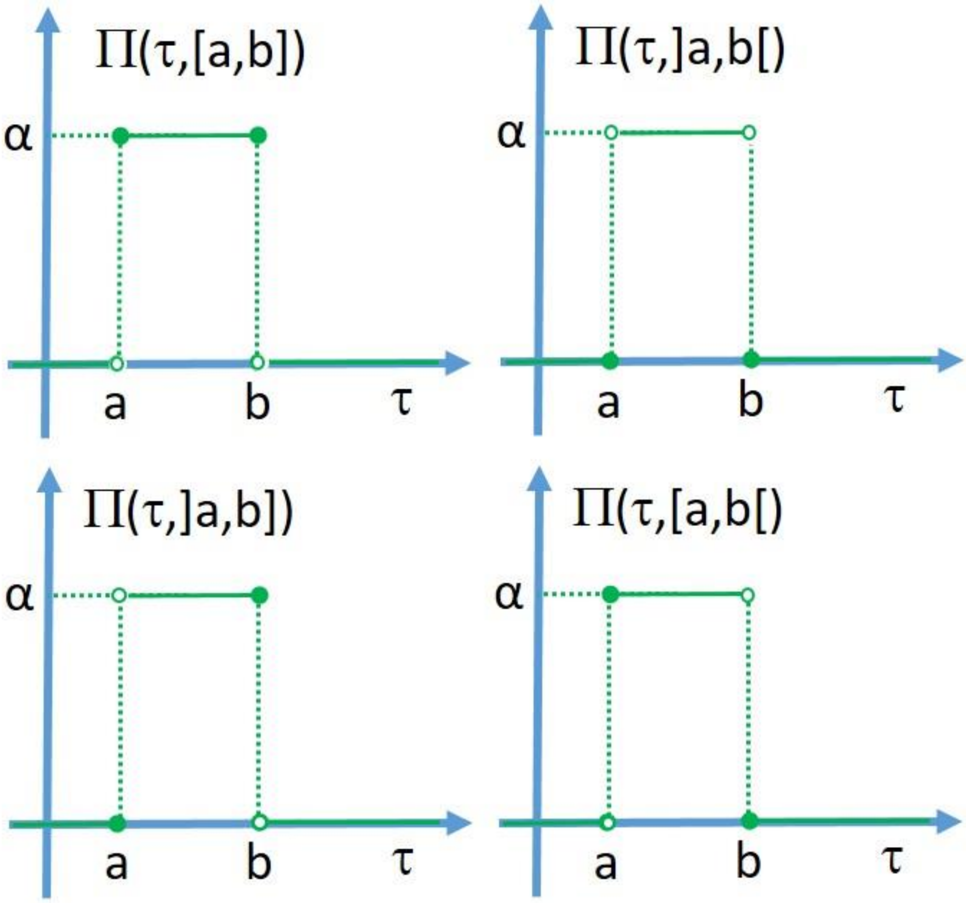
Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

$$\Pi(\tau,[a,b]) = \alpha\left\{H(\tau-a) - H(\tau-b) + \frac{1}{2}[\delta_{\tau a} + \delta_{\tau b}]\right\}, \quad onde\ a < b\ . \tag{10}$$

O sinal dos Delta de Kronecker se invertem, caso os pontos limítrofes $\tau = a$ e $\tau = b$, $a < b$, devam ser excluídos. Nesse caso, a Função Retangular $\Pi(\tau,]a, b[)$ é matematicamente descrita como se segue:

$$\Pi(\tau,]a,b[) = \alpha\left\{H(\tau-a) - H(\tau-b) - \frac{1}{2}[\delta_{\tau a} + \delta_{\tau b}]\right\}, \quad onde\ a < b\ . \tag{11}$$

Figura 2 – Os quatro distintos casos de uma Função Retangular



Fonte: elaborada pelo autor (2019)

Os quatro distintos casos de uma Função Retangular: (Acima, a esquerda) Os pontos limítrofes $\tau = a$ e $\tau = b$, $a < b$, estão incluídos no intervalo o qual a Função Retangular é distinta de zero. (Acima, a direita) Os pontos limítrofes $\tau = a$ e $\tau = b$, $a < b$, estão excluídos no intervalo o qual a Função Retangular é diferente de zero. (Abaixo, a esquerda) O ponto limítrofe $\tau = a$ está excluído, mas o ponto $\tau = b$, $a < b$, está incluído no intervalo o qual a Função Retangular é diferente de zero. (Abaixo, a direita) O ponto limítrofe $\tau = a$ está incluído, mas o ponto $\tau = b$, $a < b$, está excluído no intervalo o qual a Função Retangular é diferente de zero.

Ciência & Tecnologia Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

Conforme apresentado na Figura 2, existem outros dois casos distintos associados à Função Degrau. O primeiro deles ocorre quando o ponto limítrofe $\tau = a$ está excluído, mas o ponto $\tau = b$, $a < b$, está incluído no intervalo o qual a Função Retangular é diferente de zero. Nesse caso, a expressão matemática para $\Pi(\tau,]a, b])$ é:

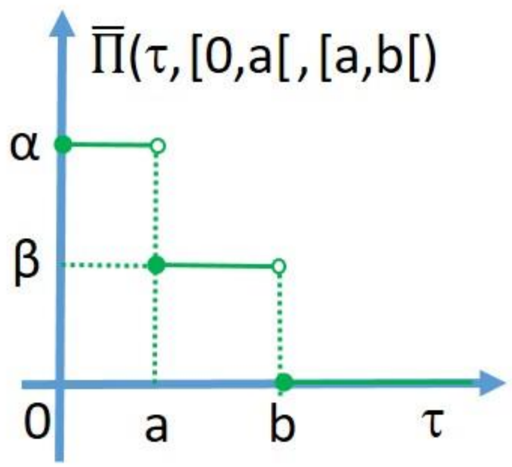
$$\Pi(\tau,]a, b]) = \alpha \left\{ H(\tau - a) - H(\tau - b) - \frac{1}{2}[\delta_{\tau a} - \delta_{\tau b}] \right\}, \quad em\ que\ a < b\ . \tag{12}$$

O último caso acontece com a inversão de inclusão/exclusão dos pontos limítrofes descritos anteriormente. Nesse caso, a Função Retangular $\Pi(\tau, [a, b[)$ é:

$$\Pi(\tau, [a, b[) = \alpha \left\{ H(\tau - a) - H(\tau - b) + \frac{1}{2}[\delta_{\tau a} - \delta_{\tau b}] \right\}, \quad onde\ a < b\ . \tag{13}$$

A Função Escada de Dois Degraus Decrescente, aqui simbolizada por $\overline{\Pi}(\tau, [0, a[\,, [a, b[\,)$, aparece como uma generalização imediata e natural da Função Retangular. O caso aqui referenciado diz respeito a valores de $\tau \geq 0$, com a exclusão do ponto $\tau = a$, no primeiro degrau e a exclusão do ponto $\tau = b$, $a < b$ no segundo degrau. No degrau mais elevado, o valor é constante e igual a "α". O segundo e último degrau apresenta igualmente valor constante e igual a "β", em que $\alpha > \beta > 0$, conforme visto na Figura 3.

Figura 3 – Função Escada de Dois Degraus Decrescente



Fonte: elaborada pelo autor (2019)

A Figura 3 – Função Escada de Dois Degraus Decrescente, sendo o primeiro de valor "α", de comprimento determinado pela diferença entre os pontos "0" e "a", em que o ponto $\tau = a$ é excluído do intervalo, ou seja, $[0, a[$. Já o segundo degrau apresenta o valor "β", em que $\alpha > \beta > 0$, e possui o comprimento determinado pela diferença entre os pontos "a" e "b", sendo esse último excluído desse intervalo, ou seja, $[a, b[$. Para valores de $\tau \geq b$ a função $\overline{\Pi}(\tau, [0, a[\,, [a, b[\,) = 0$.

Utilizando Funções de Heaviside centradas nos pontos $\tau = a$, $H(\tau - a)$ e $\tau = b$, $H(\tau - b)$, em que $a < b$, bem como o Delta de Kronecker para os pontos limítrofes $\tau = a$ e $\tau = b$, temos que $\overline{\Pi}(\tau) = \overline{\Pi}(\tau, [0, a[\,, [a, b[\,)$ pode ser expressa por:

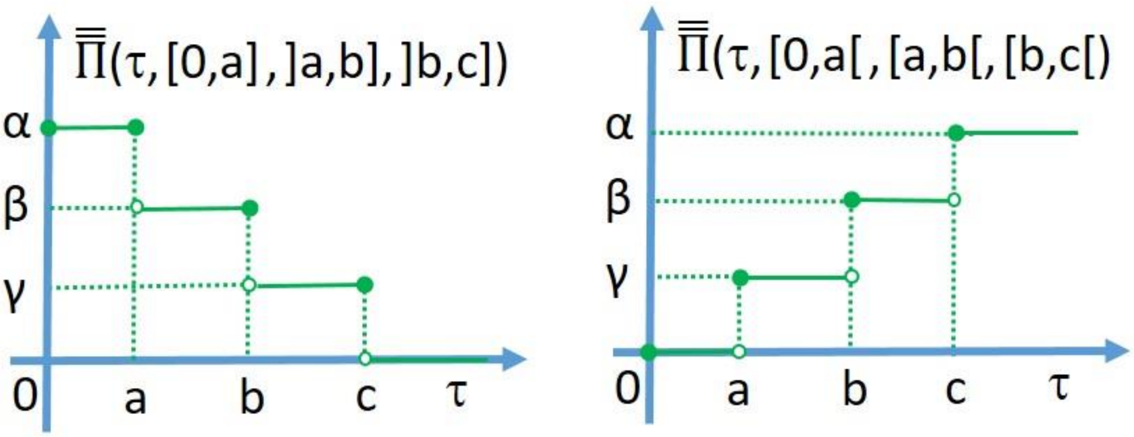
Ciência & Tecnologia
Fatec-JB

ISSN: 2178-9436

$$\overline{\Pi}(\tau) = \alpha\left\{H(\tau) - H(\tau - a) + \frac{1}{2}[\delta_{\tau 0} - \delta_{\tau a}]\right\} + \beta\left\{H(\tau - a) - H(\tau - b) + \frac{1}{2}[\delta_{\tau a} - \delta_{\tau b}]\right\} \ , a < b. \tag{14}$$

A Função Escada de Três Degraus Decrescente, aqui simbolizada por $\overline{\overline{\overline{\Pi}}}(\tau, [0, a]\,,]a, b]\,,]b, c]\,)$ igualmente é um caso generalizado de uma Função Retangular. O caso aqui referenciado diz respeito a valores de $\tau \geq 0$, com a inclusão do ponto $\tau = a$, no primeiro degrau e a exclusão desse mesmo ponto no segundo degrau. Repetindo tal procedimento, temos o equivalente nos pontos $\tau = b$, no segundo degrau e $\tau = c$ no terceiro degrau. Aqui consideramos $a < b < c$ e $\alpha > \beta > \gamma > 0$, ou seja, tal escada é estritamente decrescente, conforme visto na Figura 4.

Figura 4 – (À esquerda) Função Escada de Três Degraus Decrescente
(À direita) Função Escada de Três Degraus Crescente



Fonte: elaborada pelo autor (2019)

A Figura 4 – (À esquerda) Função Escada de Três Degraus Decrescente, sendo o primeiro de valor "α", de comprimento determinado pela diferença entre os pontos "0" e "a", em que o ponto $\tau = a$ é incluído do intervalo, ou seja, $[0, a]$. Já o segundo degrau apresenta o valor "β", em que $\alpha > \beta > 0$, e possui o comprimento determinado pela diferença entre os pontos "a" e "b", sendo o primeiro ponto excluído desse intervalo, ou seja, $]a, b]$. No terceiro e último degrau de valor "γ", onde $\alpha > \beta > \gamma > 0$, e possui o comprimento determinado pela diferença entre os pontos "b" e "c", sendo o primeiro ponto excluído deste intervalo, ou seja, $]b, c]$. Para valores de $\tau \geq c$ a função $\overline{\overline{\overline{\Pi}}}(\tau, [0, a]\,,]a, b]\,,]b, c]\,) = 0$. (À direita) Função Escada de Três Degraus Crescente, sendo o primeiro de valor diferente de zero "γ", de comprimento determinado pela diferença entre os pontos "a" e "b", em que o ponto $\tau = a$ é incluído do intervalo, mas $\tau = b$ é excluído, ou seja, $[a, b[$. Já o segundo degrau apresenta o valor "β", em que $\beta > \gamma > 0$, e possui o comprimento determinado pela diferença entre os pontos "b" e "c", sendo o primeiro ponto excluído desse intervalo, ou seja, $[b, c[$. No terceiro e último degrau de valor "α", em que $\alpha > \beta > \gamma > 0$, e possui o comprimento indeterminado sendo o primeiro ponto excluído desse intervalo, ou seja, $[c, \infty[$. Para valores de $\tau \leq a$ a função $\overline{\overline{\overline{\Pi}}}(\tau, [0, a[\,, [a, b[\,, [b, c[\,) = 0$.

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

Utilizando Funções de Heaviside centradas nos pontos $\tau = a$, $H(\tau - a)$, $\tau = b$, $H(\tau - b)$, $\tau = c$, $H(\tau - c)$ em que $a < b < c$, bem como o Delta de Kronecker para os pontos limítrofes $\tau = a, \tau = b$ e $\tau = c$, temos que $\overline{\overline{\Pi}}(\tau) = \overline{\overline{\Pi}}(\tau, [0, a]\,,]a, b]\,,]b, c]\,)$ pode ser expressa por:

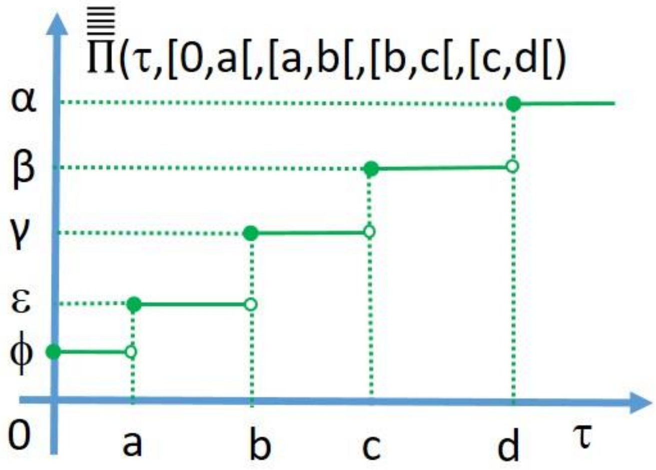
$$\begin{aligned}\overline{\overline{\Pi}}(\tau) = \alpha &\left\{H(\tau) - H(\tau - a) + \frac{1}{2}[\delta_{\tau 0} + \delta_{\tau a}]\right\} \\ &+ \beta\left\{H(\tau - a) - H(\tau - b) - \frac{1}{2}[\delta_{\tau a} - \delta_{\tau b}]\right\} \\ &+ \gamma\left\{H(\tau - b) - H(\tau - c) - \frac{1}{2}[\delta_{\tau b} - \delta_{\tau c}]\right\} \quad , a < b < c.\end{aligned} \tag{15}$$

De forma semelhante, a função $\overline{\overline{\Pi}}_2(\tau) = \overline{\overline{\Pi}}(\tau, [0, a[\,, [a, b[\,, [b, c[\,)$ pode ser expressa, para $a < b < c$, por:

$$\begin{aligned}\overline{\overline{\Pi}}_2(\tau) = \gamma &\left\{H(\tau - a) - H(\tau - b) + \frac{1}{2}[\delta_{\tau a} - \delta_{\tau b}]\right\} \\ &+ \beta\left\{H(\tau - b) - H(\tau - c) + \frac{1}{2}[\delta_{\tau b} - \delta_{\tau c}]\right\} + \alpha\left\{H(\tau - c) + \frac{1}{2}\delta_{\tau c}\right\}.\end{aligned} \tag{16}$$

Um caso de interesse nesse estudo ocorre para cinco degraus crescentes, aqui simbolizada por $\overline{\overline{\overline{\overline{\Pi}}}}(\tau, [0, a[\,, [a, b[\,, [b, c[, [c, d[\,)$. Os pontos de mudança dos degraus acontecem nos pontos $\tau = a, b, c, d$ em que $a < b < c < d$. Tendo em vista que os degraus são crescentes, os mesmos assumem respectivamente os valores positivos $\alpha > \beta > \gamma > \varepsilon > \phi > 0$, conforme visto na Figura 5.

Figura 5 – Função Escada de Cinco Degraus Crescentes



Fonte: elaborada pelo autor (2019)

A Figura 5 – Função Escada de Cinco Degraus Crescentes, sendo o primeiro de valor "ϕ", de comprimento determinado pela diferença entre os pontos "0" e "a", em que o ponto $\tau = a$ é excluído do intervalo, ou seja, $[0, a[$. Já o segundo degrau apresenta o valor "ε", em que $\varepsilon > \phi > 0$, e possui o comprimento determinado pela diferença entre os pontos "a" e "b",

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB

ISSN: 2178-9436

sendo o primeiro ponto incluído desse intervalo e o segundo excluído, ou seja, $[a, b[$. No terceiro degrau de valor "γ", em que $\gamma > \varepsilon > \phi > 0$, e possui o comprimento determinado pela diferença entre os pontos "b" e "c", sendo o primeiro ponto excluído desse intervalo, ou seja, $[b, c[$. No quarto degrau de valor "β", em que $\beta > \gamma > \varepsilon > \phi > 0$, e possui o comprimento determinado pela diferença entre os pontos "c" e "d", sendo o primeiro ponto excluído desse intervalo, ou seja, $[c, d[$. Para valores de $\tau \geq d$ a função $\overline{\overline{\overline{\overline{\overline{\Pi}}}}}(\tau, [0, a[\,, [a, b[\,, [b, c[, [c, d[\,) = \alpha$. Realizando análise matemática semelhante às demais funções aqui expostas nessa seção, resultamos na expressão:

$$
\begin{aligned}
\overline{\overline{\overline{\overline{\overline{\Pi}}}}}(\tau) = \phi &\left\{H(\tau) - H(\tau - a) + \frac{1}{2}[\delta_{\tau 0} - \delta_{\tau a}]\right\} \\
&+ \varepsilon \left\{H(\tau - a) - H(\tau - b) + \frac{1}{2}[\delta_{\tau a} - \delta_{\tau b}]\right\} \\
&+ \gamma \left\{H(\tau - b) - H(\tau - c) + \frac{1}{2}[\delta_{\tau b} - \delta_{\tau c}]\right\} \\
&+ \beta \left\{H(\tau - c) - H(\tau - d) + \frac{1}{2}[\delta_{\tau c} - \delta_{\tau d}]\right\} + \alpha \left\{H(\tau - d) + \frac{1}{2}\delta_{\tau d}\right\}.
\end{aligned}
\qquad (17)
$$

De posse dessas expressões, os indicadores descritos na Instrução Normativa CESU 3/2018 poderão ser matematicamente descritos. Isso será realizado na próxima seção.

4 DESCRIÇÃO MATEMÁTICA DOS INDICADORES

Na seção anterior apresentou-se a função matemática $\overline{\overline{\overline{\Pi}}}(\tau, [0, a[\,, [a, b[\,, [b, c[\,)$, graficamente representada pela Figura 4, à direita. Essa função escada com três degraus crescente pode ser aplicada aos três indicadores associados ao ingresso de alunos em um dado curso: "Demanda Mediante Recolhimento da Taxa do Vestibular", "Demanda Efetiva no Vestibular" e "Matrícula de Ingressantes". Apesar de serem algebricamente idênticas, as grandezas "a", "b", "c" bem como "α", "β" e "γ" são distintas e específicas para cada indicador. Introduzindo um índice livre "i", que pode assumir os valores 1, 2 e 3, referente a cada um dos indicadores acima mencionados, tem-se que, para i = 1 as grandezas "a_1", "b_1", "c_1", "α_1", "β_1" e "γ_1" se referem ao indicador "Demanda Mediante Recolhimento da Taxa do Vestibular". Para i = 2, as grandezas "a_2", "b_2", "c_2", "α_2", "β_2" e "γ_2" estão associados ao indicador "Demanda Efetiva no Vestibular". Para i = 3, "a_3", "b_3", "c_3", "α_3", "β_3" e "γ_3" dizem respeito ao indicador "Matrícula de Ingressantes". Tendo em vista que a fórmula é única para os três indicadores, denotamos por "x_i" o parâmetro em análise, de forma que para i = 1 tem-se $x_1 = \tau$, referente ao indicador "Demanda Mediante Recolhimento da Taxa do Vestibular". Quando i = 2, a grandeza $x_2 = \upsilon$, está associada ao indicador "Demanda Efetiva no Vestibular". Finalmente, para i = 3, a grandeza $x_3 = \zeta$, diz respeito à "Matrícula de Ingressantes". Dessa forma, tem-se que:

$$
\begin{aligned}
I_i(x_i) = \alpha_i &\left\{H(x_i - a_i) - H(x_i - b_i) + \frac{1}{2}\left[\delta_{x_i a_i} - \delta_{x_i b_i}\right]\right\} \\
&+ \beta_i \left\{H(x_i - b_i) - H(x_i - c_i) + \frac{1}{2}\left[\delta_{x_i b_i} - \delta_{x_i c_i}\right]\right\} \\
&+ \gamma_i \left\{H(x_i - c_i) + \frac{1}{2}\delta_{x_i c_i}\right\}.
\end{aligned}
\qquad (18)
$$

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB

ISSN: 2178-9436

Nessa expressão, os indicadores estão descritos como " $I_1(x_1) = I_1(\tau)$, $I_2(x_2) = I_2(\upsilon)$ e $I_3(x_3) = I_3(\zeta)$. Os valores das grandezas "a_i", "b_i", "c_i", "α_i", "β_i" e "γ_i" para i = 1, 2 e 3 estão dispostos na Tabela 6.

Tabela 6 – Valores das grandezas "a", "b", "c", "α", "β" e "γ" referentes aos indicadores de ingresso de estudantes em um dado curso: "Demanda Mediante Recolhimento da Taxa do Vestibular", "Demanda Efetiva no Vestibular" e "Matrícula de Ingressantes". Igualmente para o Indicador "Evasão Escolar Discente"

i = 1, 2, 3, 4	$x_1 = \tau$	$x_2 = \upsilon$	$x_3 = \zeta$	$x_4 = \varepsilon$
a_i	1,2	1	0,9	0,08
b_i	1,5	1,2	0,95	0,12
c_i	3,5	3	1	0,18
d_i	0	0	0	0,4
i = 1, 2, 3, 4	$i = 1 \rightarrow I_1(\tau)$	$i = 2 \rightarrow I_2(\upsilon)$	$i = 3 \rightarrow I_3(\zeta)$	$i = 4 \rightarrow I_4(\varepsilon)$
α_i	2	5	10	25
β_i	3	8	15	20
γ_i	5	10	20	10
δ_i	0	0	0	5

τ = Número de Inscrições de Vestibular Pagas para um dado Curso/Número de Vagas disponíveis para o Ingresso no Curso.
υ = Número de Candidatos que realizam a prova-vestibular para um dado Curso/Número de Vagas disponíveis para o Ingresso no Curso.
ζ = Número de Calouros matriculados em um dado Curso/Número de Vagas disponíveis para o Ingresso no Curso.
ε = Número de Matrículas Canceladas em um dado Curso no Final do Semestre/Número de Matrículas Efetivadas no Início do mesmo Semestre Letivo.
Fonte: elaborada pelo autor (2019)

O Indicador de Evasão Escolar Discente, o qual se encontra amparado no § 2º (parágrafo segundo) do Artigo 12 da Instrução Normativa CESU 3/2018 igualmente é uma função de quatro degraus, porém monotonicamente decrescente, conforme visto no lado esquerdo da Figura 4. Denotando-se agora i = 4, a grandeza $x_4 = \varepsilon$, e os respectivos valores para "a", "b", "c", "d", "α", "β", "γ" e "δ" são igualmente dados na Tabela 6. Matematicamente, a expressão para esse indicador é:

$$\begin{aligned} I_4(\varepsilon) = \alpha_4 &\left\{H(\varepsilon) - H(\varepsilon - a_4) + \frac{1}{2}\left[\delta_{\varepsilon 0} + \delta_{\varepsilon a_4}\right]\right\} \\ &+ \beta_4 \left\{H(\varepsilon - a_4) - H(\varepsilon - b_4) + \frac{1}{2}\left[\delta_{\varepsilon b_4} - \delta_{\varepsilon a_4}\right]\right\} \\ &+ \gamma_4 \left\{H(\varepsilon - b_4) - H(\varepsilon - c_4) + \frac{1}{2}\left[\delta_{\varepsilon c_4} - \delta_{\varepsilon b_4}\right]\right\} \\ &+ \delta_4 \left\{H(\varepsilon - c_4) - H(\varepsilon - d_4) + \frac{1}{2}\left[\delta_{\varepsilon d_4} - \delta_{\varepsilon c_4}\right]\right\} \end{aligned} \tag{19}$$

O último indicador apresenta uma análise mais complexa do que os anteriores, pois sua pontuação é fruto de dois percentuais, um ponderando outro, conforme visto na Tabela 5. Na prática, tal ponderação implica na diminuição dos pontos associado à grandeza Taxa de Ingresso x Conclusão, cuja diminuição segue a seguinte sentença matemática:

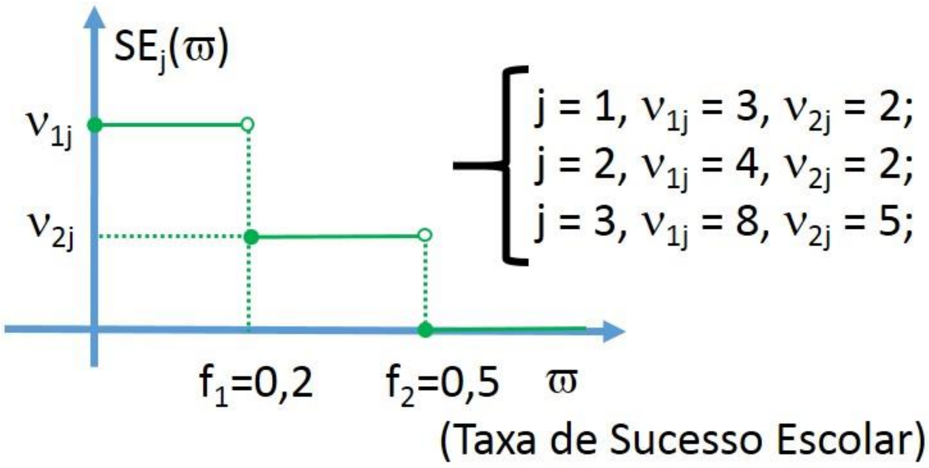
Ciência & Tecnologia
Fatec-JB

ISSN: 2178-9436

$$SE_j(\varpi) = \nu_{1j}\left\{H(\varpi) - H(\varpi - f_1) + \frac{1}{2}\left[\delta_{\varpi 0} - \delta_{\varpi f_1}\right]\right\} + \nu_{2j}\left\{H(\varpi - f_1) - H(\varpi - f_2) + \frac{1}{2}\left[\delta_{\varpi f_1} - \delta_{\varpi f_2}\right]\right\}, \quad (20)$$

em que as constantes $f_1 = 0{,}2$ e $f_2 = 0{,}5$, referentes aos intervalos os quais a função Sucesso Escolar $SE_j(\varpi)$ muda de valores, conforme visto na Figura 6. Os patamares constantes mudam com os valores associados ao índice livre "j". Para j = 1, associada a percentuais inferiores a 10% de concluintes em um dado semestre letivo temos que os patamares de ponderação associados à função sucesso escolar $SE_1(\varpi)$ valem respectivamente $\nu_{11} = 3$; $\nu_{21} = 2$. Para j = 2, referente a percentuais entre 10 e inferiores a 20% de concluintes (com sucesso escolar ou não), a função $SE_2(\varpi)$ possui os patamares $\nu_{21} = 4$ e $\nu_{22} = 2$. Finalmente, para valores de j = 3, referentes a concluintes iguais ou superiores a 20%, a função $SE_3(\varpi)$ assume os valores constantes $\nu_{13} = 8$ e $\nu_{23} = 5$.

Figura 6 – Função Escada de Dois Degraus Decrescentes associada ao fator de ponderação "Taxa de Sucesso Escolar"



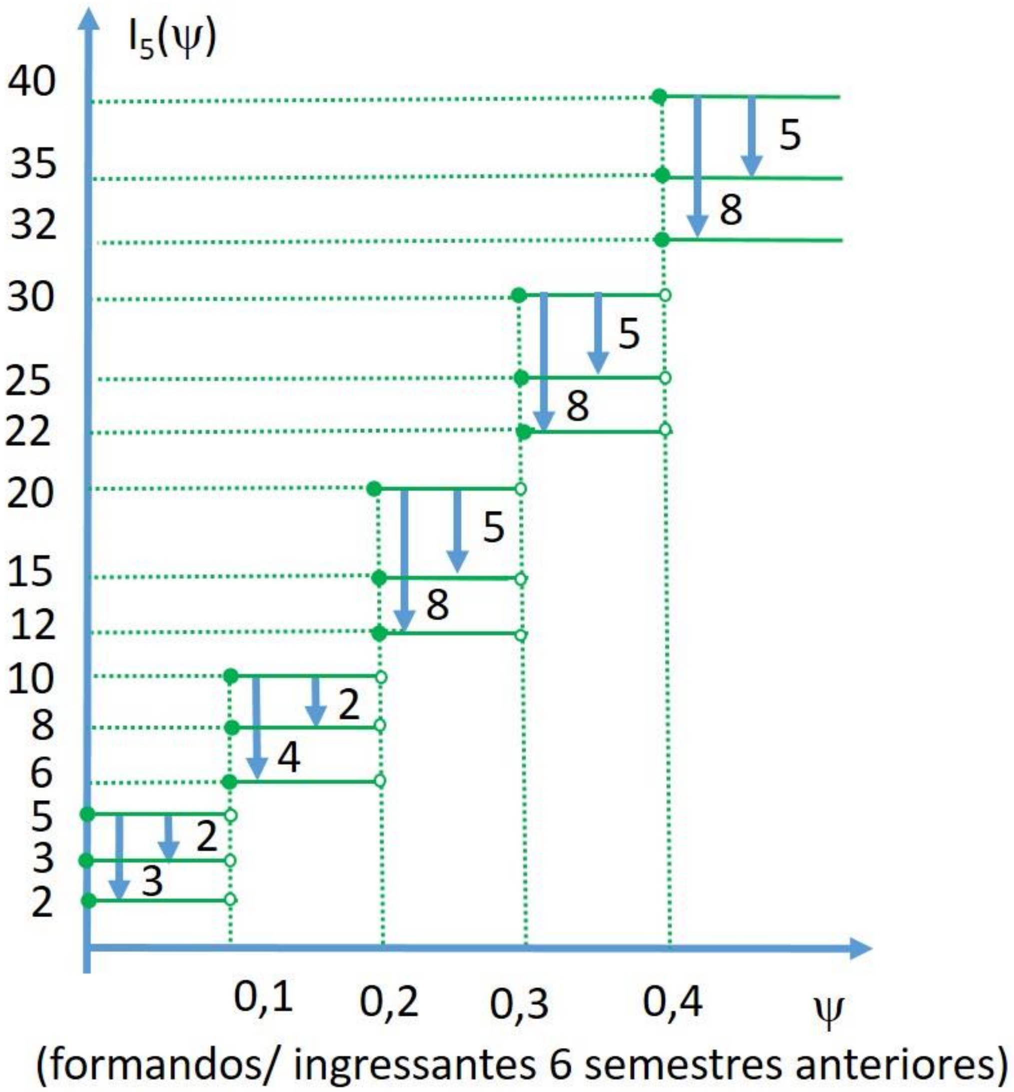
Fonte: elaborada pelo autor (2019)

A Figura 6 – Função Escada de Dois Degraus Decrescentes, associada ao fator de ponderação "Taxa de Sucesso Escolar", na prática, essa função é subtraída dos valores máximos de grandeza "Taxa de Ingressantes x Concluíntes" para cada faixa considerada na Instrução Normativa CESU 3/2018, a saber: Maior ou Igual a 0,4; Maior ou Igual a 0,3, mas menor que 0,4; Maior ou Igual a 0,2, mas menor que 0,3; Maior ou Igual a 0,1, mas menor que 0,2; Menor que 0,1, conforme indicado na primeira coluna da Tabela 5.

O efeito da ponderação do sucesso escolar na taxa de concluintes pode ser visto na Figura 7. Nesse gráfico, os valores "5", "10", "20", "30" e "40" são as pontuações originais atribuídas à taxa de concluintes de um dado curso, sem a interferência do fator sucesso escolar, algo que ocorre toda vez em que o sucesso escolar em uma dada turma for igual ou superior a 50%, ou seja, o parâmetro $\varpi \geq 0{,}5$.

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

Figura 7 – Função Escada de Cinco Degraus Ascendentes, associada à “Taxa de Concluintes”



Fonte: elaborada pelo autor (2019)

Na Figura 7 – Função Escada de Cinco Degraus Ascendentes, associada à “Taxa de Concluintes”, quando o Sucesso Escolar de um dado curso superior de tecnologia for igual ou superior a 50%, $(\boldsymbol{\varpi} \geq 0{,}5)$ não existe decréscimo nessa pontuação e os valores “5”, “10”, “20”, “30” e “40” são as pontuações originais atribuídas à taxa de concluintes de um dado curso, mantém-se. Uma diminuição dessa pontuação acontece para taxas de sucesso escolar entre 20 a 50% $(0{,}2 \leq \boldsymbol{\varpi} < 0{,}5)$, resultando nos valores de “3”, “8”, “15”, “25” e “35”. Para taxas de sucesso escolar inferiores a 20% $(\boldsymbol{\varpi} < 0{,}2)$, a diminuição dos pontos é mais acentuada, resultando nas cifras “2”, “6”, “12”, “22” e “32” pontos.

Quando o percentual de sucesso escolar de uma determinada turma de concluintes estiver entre 20 e 50%, ou seja, $0{,}2 \leq \varpi < 0{,}5$, a pontuação original é afetada, assumindo novos valores respectivamente iguais a “5 – 2 = 3”, “10 – 2 = 8”, “20 – 5 = 15”, “30 – 5 = 25” e “40 – 5 = 35”. Caso o sucesso escolar for menor que 20%, $\varpi < 0{,}2$, a diminuição dos pontos

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB

ISSN: 2178-9436

é mais acentuada, resultando nas cifras “5 – 3 = 2”, “10 – 4 = 6”, “20 – 8 = 12”, “30 – 8 = 22” e “40 – 8 = 32” pontos. Dessa forma, a função “Taxa de Concluintes” é uma função degrau ascendente com 5 degraus distintos. Entretanto, a ponderação pelo Sucesso Escolar faz com que dois sub degraus apareçam para cada degrau original, resultando assim em 15 possíveis níveis de distintos valores. Dessa forma é possível a construção da Tabela 7.

Tabela 7 – Valores da grandeza “Taxa de Ingresso x Conclusão” ponderado pela “Taxa de Sucesso Escolar” de um dado semestre letivo

Taxa de Ingresso x Conclusão	Percentual de Sucesso Escolar	Função Associada à Taxa de Sucesso Escolar	Pontuação Total
Percentuais entre [40%,100%[	$\varpi \geq 50\%$	$SE_3(\varpi) = 0\ pontos$	$\mu_5 - SE_3(\varpi) = 40\ pontos$
	$20\% \leq \varpi < 50\%$	$SE_3(\varpi) = 5\ pontos$	$\mu_5 - SE_3(\varpi) = 35\ pontos$
	$\varpi < 20\%$	$SE_3(\varpi) = 8\ pontos$	$\mu_5 - SE_3(\varpi) = 32\ pontos$
Percentuais entre [30%,40%[	$\varpi \geq 50\%$	$SE_3(\varpi) = 0\ pontos$	$\mu_4 - SE_3(\varpi) = 30\ pontos$
	$20\% \leq \varpi < 50\%$	$SE_3(\varpi) = 5\ pontos$	$\mu_4 - SE_3(\varpi) = 25\ pontos$
	$\varpi < 20\%$	$SE_3(\varpi) = 8\ pontos$	$\mu_4 - SE_3(\varpi) = 22\ pontos$
Percentuais entre [20%,30%[	$\varpi \geq 50\%$	$SE_3(\varpi) = 0\ pontos$	$\mu_3 - SE_3(\varpi) = 20\ pontos$
	$20\% \leq \varpi < 50\%$	$SE_3(\varpi) = 5\ pontos$	$\mu_3 - SE_3(\varpi) = 15\ pontos$
	$\varpi < 20\%$	$SE_3(\varpi) = 8\ pontos$	$\mu_3 - SE_3(\varpi) = 12\ pontos$
Percentuais entre [10%,20%[	$\varpi \geq 50\%$	$SE_2(\varpi) = 0\ pontos$	$\mu_2 - SE_2(\varpi) = 10\ pontos$
	$20\% \leq \varpi < 50\%$	$SE_2(\varpi) = 2\ pontos$	$\mu_2 - SE_2(\varpi) = 8\ pontos$
	$\varpi < 20\%$	$SE_2(\varpi) = 4\ pontos$	$\mu_2 - SE_2(\varpi) = 6\ pontos$
Percentuais entre [0%,10%[	$\varpi \geq 50\%$	$SE_1(\varpi) = 0\ pontos$	$\mu_1 - SE_1(\varpi) = 5\ pontos$
	$20\% \leq \varpi < 50\%$	$SE_1(\varpi) = 2\ pontos$	$\mu_1 - SE_1(\varpi) = 3\ pontos$
	$\varpi < 20\%$	$SE_1(\varpi) = 3\ pontos$	$\mu_1 - SE_1(\varpi) = 2\ pontos$

Verifica-se uma diminuição da pontuação máxima possível na categoria quando o Percentual de Sucesso Escolar se torna inferior a 50%, ocorrendo ainda outra redução para Taxa de Sucesso Escolar inferior a 20%.
ϖ = Percentual de Sucesso Escolar = Número de formandos no tempo mínimo previsto para a conclusão do mesmo.
$SE_{1,2\ ou\ 3}(\varpi)$ = Função associada à Taxa de Sucesso Escolar. Quanto menor o percentual de sucesso, maior a depreciação do valor original atribuído para a Taxa de Ingresso x Conclusão do Curso.
Fonte: elaborada pelo autor (2019)

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

A expressão matemática associada à ponderação "Sucesso Escolar x Taxa de Concluintes" deverá então conter cinco distintos termos, cada um referente aos possíveis degraus assumidos pela "Taxa de Concluintes". As subtrações "$\mu_j - SE_j(\varpi)$" onde j = 1, 2, 3, 4 ou 5 e $SE_3(\varpi) = SE_4(\varpi) = SE_5(\varpi)$ são as reduções previstas pela ponderação do sucesso escolar. Dessa forma, a expressão "$I_5(\psi, \varpi)$" pode assim ser construída:

$$\begin{aligned} I_5(\psi,\varpi) = &\left(\mu_1 - SE_1(\varpi)\right)\left\{H(\psi) - H(\psi - e_2) + \frac{1}{2}\left[\delta_{\psi 0} - \delta_{\psi e_2}\right]\right\} \\ &+ \left(\mu_2 - SE_2(\varpi)\right)\left\{H(\psi - e_2) - H(\psi - e_3) + \frac{1}{2}\left[\delta_{\psi e_2} - \delta_{\psi e_3}\right]\right\} \\ &+ \left(\mu_3 - SE_3(\varpi)\right)\left\{H(\psi - e_3) - H(\psi - e_4) + \frac{1}{2}\left[\delta_{\psi e_3} - \delta_{\psi e_4}\right]\right\} \\ &+ \left(\mu_4 - SE_3(\varpi)\right)\left\{H(\psi - e_4) - H(\psi - e_5) + \frac{1}{2}\left[\delta_{\psi e_4} - \delta_{\psi e_5}\right]\right\} \\ &+ \left(\mu_5 - SE_3(\varpi)\right)\left\{H(\psi - e_5) + \frac{1}{2}\delta_{\psi e_5}\right\} . \end{aligned} \tag{21}$$

Dessa forma, a pontuação final "$P \to P(\tau, \upsilon, \zeta, \varepsilon, \psi, \varpi)$" obtida por um dado curso superior de tecnologia em um semestre específico pode ser expresso pela seguinte soma:

$$P(\tau, \upsilon, \zeta, \varepsilon, \psi, \varpi) = I_1(\tau) + I_2(\upsilon) + I_3(\zeta) + I_4(\varepsilon) + I_5(\psi, \varpi) \tag{22}$$

em que os termos "$I_1(\tau)$", "$I_2(\upsilon)$", "$I_3(\zeta)$", "$I_4(\varepsilon)$" e "$I_5(\psi, \varpi)$" são respectivamente descritos pelas equações (18), (19) e (21). Os parâmetros vistos na equação se referem respectivamente a: Número de Inscrições de Vestibular Pagas para um dado Curso/Número de Vagas disponíveis para o Ingresso no Curso (τ); Número de Candidatos que realizam a prova-vestibular para um dado Curso/Número de Vagas disponíveis para o Ingresso no Curso (υ); Número de Calouros matriculados em um dado Curso/Número de Vagas disponíveis para o Ingresso no Curso (ζ); Número de Matrículas Canceladas em um dado Curso no Final do Semestre/Número de Matrículas Efetivadas no Início do mesmo Semestre Letivo (ε); Número de formandos no tempo mínimo previsto para a conclusão do mesmo (ϖ); e Número de Concluintes de um Curso em um dado Semestre Letivo/Número de Ingressantes do mesmo Curso, há seis semestres anteriores (ψ).

Tabela 8 – Pontuação Total Atingida $P(\tau, \upsilon, \zeta, \varepsilon, \psi, \varpi)$ por um Curso Superior de Tecnologia e sua Faixa de Sinalização

Maturidade do Curso	Pontuação Associada Cor Vermelha	Pontuação Associada Cor Amarela	Pontuação Associada Cor Verde
1	0 a 10 pontos.	11 a 20 pontos.	21 a 35 pontos.
2	0 a 20 pontos.	21 a 40 pontos.	41 a 60 pontos.
3	0 a 30 pontos.	31 a 50 pontos.	51 a 100 pontos.
4	0 a 40 pontos.	41 a 60 pontos.	61 a 100 pontos.

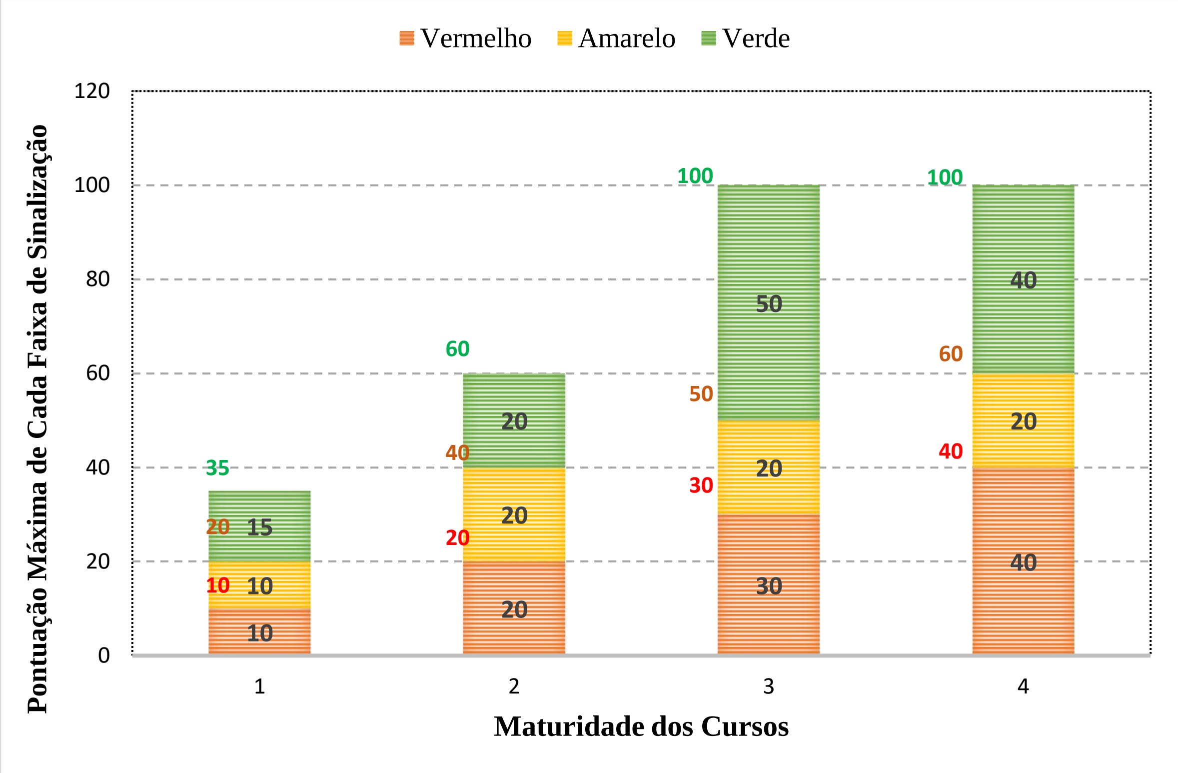
Fonte: Instrução Normativa CESU no 3/2018. Ceeteps (2018)

A pontuação total de um curso é uma grandeza que pode assumir valores máximos distintos, dependendo da maturidade do curso. Além disso, seu valor deverá estar contido em três faixas: "verde", "amarela" ou "vermelha", conforme mencionado na metodologia de avaliação dos cursos, no início desse artigo. Tais possíveis intervalos podem ser vistos na Figura 8.

Ciência & Tecnologia Fatec-JB

ISSN: 2178-9436

Figura 8 – Os indicadores de avaliação dos Cursos Superiores de Tecnologia mudam ao longo do aumento da maturidade do curso



Fonte: elaborada pelo autor (2019)

A Figura 8 – Os indicadores de avaliação dos Cursos Superiores de Tecnologia mudam ao longo do aumento da maturidade do curso, igualmente o grau de exigência é acrescida, fazendo com que haja esforços da equipe escolar para bem avaliar o curso ao longo de todos os indicadores exigidos. Na maturidade 1, um curso será sinalizado com a cor verde se atingir 21 ou mais pontos. Na maturidade 2, o mesmo curso obterá a sinalização verde se fizer 41 ou mais pontos. Na maturidade 3, o verde ocorrerá com 51 ou mais pontos e na última maturação, com 61 ou mais pontos.

Verifica-se, pois, que a pontuação necessária para que um curso atenda plenamente às exigências e diretrizes emanadas pelo Centro Paula Souza aumenta conforme a maturidade do curso aumenta, exigindo esforço da equipe escolar para ser bem pontuada em todos os seus indicadores, obtendo assim a sinalização verde em um dado curso. Como a avaliação é semestral, os esforços devem ser contínuos ao longo do ano letivo para que um curso não seja suspenso por sucessivas más avaliações dos indicadores em questão.

4 CONCLUSÕES

Com a promulgação da Instrução Normativa CESU 3/2018, todos os cursos superiores de tecnologia passaram a ser semestralmente avaliados por indicadores, sendo que a soma das pontuações atribuídas a cada um deles classifica o curso em uma cor: a) “verde”, se o curso atende as diretrizes do Centro Paula Souza; b) “amarela”, se o curso atende parcialmente tais diretrizes; c) “vermelha”, se o curso está dissonante com tais diretrizes, necessitando adotar ações e/ou medidas para adequação. Com a equação de pontuação total de avaliação, a qual é aplicável a qualquer curso superior de tecnologia em curso do Centro Paula Souza, obteve-se a

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

real contribuição de cada item no somatório total do curso, possibilitando assim, que a equipe escolar adote ações para elevar os indicadores que estejam insatisfatórios, bem como aprimorar procedimentos que elevem os indicadores que assim o permitam.

Em termos de indicadores específicos, ressalta-se a importância do indicador “Sucesso Escolar” na ponderação do indicador “Taxa de Concluintes”. Para taxas de “Sucesso Escolar” inferiores a 20%, a redução percentual do valor atribuído à Taxa de Concluintes varia de 12,5% (no caso da taxa de concluintes igual ou superior a 40%) até 60% (no caso da taxa de concluintes inferior a 10%). Portanto, é importante que a Unidade realize esforços para que tais depreciações nas taxas de concluintes não sejam elevadas para que a sinalização do curso não seja amarela ou vermelha. Esses esforços devem ser intensificados para cursos de maturidade 4, para os quais a pontuação mínima para a cor verde é mais elevada.

O indicador “Matrícula de Ingressantes” é outro indicador que deve receber bastante atenção da Unidade pois o não preenchimento das vagas indicadas para o início do curso faz com que o curso perca, minimamente 5 ou até 10 pontos. Em casos mais extremos, quando o curso não atinge um mínimo admissível, 20 pontos são anulados, o que coloca em risco a avaliação de todo o curso. Nesse ponto, cabe à equipe escolar garantir a matrícula das 40 vagas no 1º semestre de cada curso, para ficar mais tranquila no gerenciamento das ações dos demais indicadores.

REFERÊNCIAS

BONATTI, I. S.; LOPES, A.; PERES, P. L. D.; AGULHARI, C.M. **Linearidade em Sinais e Sistemas**. Blucher. São Paulo, 2014.

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA (Ceeteps). **Instrução Normativa CESU nº 3/2018**. São Paulo. 2018. Disponível em: https://www.jusbrasil.com.br/ diarios/192801718/dosp-executivo-caderno-1-30-05-2018-pg-53. Acesso em: 31 de maio de 2018.

______. **Regulamento Geral dos Cursos de Graduação das FATECs.** São Paulo. 2008. Disponível em: http://www.fatecguaratingueta.edu.br/NPORTAL/doc_2014%5CdocInstitucional%5CRegulamentoFATECs.pdf. Acesso em: 31 de maio de 2018.

SAUTER, Esequia; AZEVEDO, Fábio; STRAUCH, Irene. **A função de Heaviside**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: https://www.ufrgs.br/reamat/TransformadasIntegrais/livro-tl/livro.pdf. Acesso em: 31 de maio de 2018.

WEISSTEIN, Eric W. **Kronecker Delta**. From MathWorld--A Wolfram Web Resource. 2018a Disponível em: http://mathworld.wolfram.com/KroneckerDelta.html. Acesso em: 31 de maio de 2018.

______. **Rectangle Function**. From MathWorld. 2018b. Disponível em: http://mathworld.wolfram.com/RectangleFunction.html. Acesso em: 31 de maio de 2018.