



União da Vitória - Paraná

IX EPMEM

Encontro Paranaense de Modelagem na
Educação Matemática

Informações sobre os Autores:

Caio Cesar Moreira Pinto

Universidade Estadual de Londrina (UEL)
caio.cesar.moreira@uel.br

Lourdes Maria Werle de Almeida

Universidade Estadual de Londrina (UEL)
lourdes@uel.br

Uma Proposta de Atividade de Modelagem Matemática na Perspectiva Sócio-crítica: cálculo da pena de reclusão

Resumo

O texto propõe uma atividade de modelagem matemática para a análise do cálculo de pena. A partir de premissas para a definição de pena e estruturação de um modelo matemático para indicar possibilidades da quantidade de pena, é analisada uma situação particular de um condenado por crime de roubo e é construído um modelo matemático que indica como a discussão pode ser conduzida. Alinhada com a perspectiva sócio-crítica da modelagem, o texto sinaliza como a atividade pode mobilizar o pensamento reflexivo ao questionar premissas não matemáticas e matemáticas articuladas na construção e no uso do modelo. A discussão iniciada no texto, entendido como um ensaio relativamente às possibilidades de conduzir a reflexões críticas, sinaliza o potencial de atividades de modelagem para gerar um espaço de criticidade na sala de aula. Para o problema particular abordado, um obstáculo para seu uso é o conhecimento jurídico necessário para guiar ações dos alunos.

Palavras-chave: Modelagem Matemática. Perspectiva Sócio-Crítica. Direito Penal. Modelo Matemático.

Abstract

The text proposes a mathematical modeling activity for the analysis of penalty calculation. From premises for the definition of penalty and structuring of a mathematical model to indicate possibilities of the amount of penalty, a particular situation of prisoners for the crime of theft is analyzed and a mathematical model is built that indicates how the discussion can be conducted. In line with the socio-critical perspective of modeling, the text signals how the activity can mobilize reflective thinking by questioning non-mathematical and mathematical assumptions articulated in the construction and use of the model. The discussion initiated in the text, understood as an essay regarding the possibilities of leading to critical reflections, signals the potential of modeling activities to generate a space for criticality in the classroom. For the particular problem addressed, an obstacle to its use is the legal knowledge needed to guide students' actions.

Keywords: Mathematical Modelling. Socio-Critical Perspective. Criminal Law. Mathematical Model.

Realização:





Introdução

O presente texto apresenta um exemplo de atividade de modelagem matemática de uma situação real em que é possível gerar um espaço investigativo e propor discussões reflexivas. As discussões no texto propõem a elucidação de como uma temática de cunho social pode se alinhar com a perspectiva sócio-crítica da modelagem matemática proposta em Barbosa (2006).

A temática é relativa ao processo de cálculo da pena no sistema judicial brasileiro e se mostra profícua como espaço de investigação crítica, particularmente, quando se propõe um modelo matemático para esse cálculo considerando uma situação particular e os parâmetros do artigo 59 do Código Penal brasileiro (“CP”).

A modelagem matemática realizada indica possibilidades e limites da matematização de uma situação real pouco explorada na esfera da matemática, e a análise das decisões judiciais aponta para aspectos relevantes acerca das implicações do raciocínio matemático em uma situação real. Trata-se, portanto, de um ensaio de como uma reflexão crítica pode ser desencadeada em aulas de matemática quando se investiga situações da realidade e, em particular, de como a matemática pode ser colocada em diálogo com aspectos específicos do sistema jurídico-penal brasileiro. Assim, a apresentação de aspectos teóricos concernentes ao uso da modelagem na perspectiva sócio-crítica bem como a sua acomodação em um contexto mais amplo – a Educação Matemática Crítica – são relevantes para dar suporte ao entendimento da atuação da matematização na temática discutida no texto: como determinar a pena em determinada situação considerando a abrangência e as limitações do sistema judicial brasileiro.

A perspectiva sócio-crítica da modelagem matemática

A Educação Matemática Crítica, proposta por Skovsmose (2001), aproxima discussões da área de Educação Matemática à questão da dominação em uma sociedade democrática por meio da educação crítica, propondo uma relação dialógica educador-educando na investigação do mundo objetivo, bem como propondo um pensamento crítico a respeito do papel da matemática na sociedade e sua percepção nas aulas de matemática. Neste contexto, aulas de matemática sob uma perspectiva crítica requerem um ambiente mais investigativo que os tradicionais que seguem o paradigma do exemplo totalmente controlado.



A modelagem matemática na sala de aula, neste contexto, se dá na perspectiva sócio-crítica, na qual a discussão nas atividades tende a ter caráter reflexivo em vez de somente matemático ou tecnológico, como sugere Araújo (2009), de modo que se tenha uma compreensão crítica do mundo, como indica Barbosa (2006, 2006a). Ou seja, a modelagem matemática, como meio de trazer para a sala de aula a interlocução entre matemática e realidade, abre espaço para discutir a natureza do modelo matemático, as premissas adotadas para a sua construção e as consequências de seu uso para o entendimento de uma situação da realidade. Exige-se então um cenário para investigação com referência à realidade, conforme classificação de Skovsmose (2000).

Sob tal perspectiva, a modelagem matemática coloca em xeque a *ideologia da certeza*, segundo a qual, na matemática, para cada problema há uma solução única, a qual é inquestionável. Alinha-se, portanto, com a Educação Matemática Crítica, que também visa estruturar, nos contextos educacionais, meios que reduzam a separação entre leigo (estudante) e especialista (professor), conforme sugere Skovsmose (2001).

Alinhado com essa perspectiva, trazemos para o relevo do presente texto, elementos relativos ao sistema jurídico-penal brasileiro. Magistrados brasileiros afirmam que o cálculo da pena não é absoluto como a *aritmética*, obstando a análise do uso da matemática realizado pelo julgador¹. No contexto da magistratura, afirma-se o caráter absoluto da matemática para afastá-la da determinação da quantidade de pena, pois esta seria impregnada pelas contingências do caso concreto. O espaço imperscrutável se torna, então, não aquele determinado pelo conhecimento tecnológico formal ou matemático, mas sim pelo impedimento de verificação do raciocínio matemático aplicado às operações entre quantidades de pena as quais, necessariamente, refletem pressupostos expressos e ocultos na decisão judicial.

¹ BRASIL, STJ. **Agravo Regimental no Recurso Especial Nº 1392505/PR**. Relator (a): Ministro Jorge Mussi. Órgão Julgador: Quinta Turma. Julgado em 23/09/2014. Publicado em: 30/09/2014: “A ponderação das circunstâncias judiciais não constitui mera operação aritmética, em que se atribui pesos absolutos a cada uma delas, mas sim exercício de discricionariedade vinculada” (ementa). Ainda, BRASIL. STJ. **Agravo Regimental em Agravo em Recurso Especial Nº 1.825.346/SP**. Relator Ministro Olindo Menezes (Desembargador Convocado do TRF 1ª Região), Sexta Turma, julgado em 21/9/2021, DJe de 27/9/2021: “1. Nos termos da orientação jurisprudencial desta Corte, a dosimetria da pena submete-se a juízo de discricionariedade do magistrado, vinculado às particularidades fáticas do caso concreto e subjetivas do agente, somente passível de revisão por inobservância aos parâmetros legais ou flagrante desproporcionalidade. 2. Encontrando-se devidamente fundamentada a incidência da fração de 1/2, com base no iter criminis percorrido pelo imputado, a reversão das premissas fáticas encontra óbice na Súmula 7 do STJ.”



Modelagem matemática de uma situação real no direito penal brasileiro

Noções do sistema jurídico-penal brasileiro

Os princípios fundamentais de um Estado Democrático de Direito são a liberdade e a legalidade, presentes tanto na Constituição Federal Brasileira (art. 5º, II – “ninguém será obrigado a fazer ou deixar de fazer alguma coisa senão em virtude de lei”) quanto no Código Penal (art. 1º – “Não há crime sem lei anterior que o defina. Não há pena sem prévia cominação legal”). Ou seja, não basta que a conduta seja tipificada, isto é, descrita pormenorizadamente na legislação como crime, também a pena aplicada ao crime deve estar prevista em lei. Assim, somente a lei democraticamente promulgada teria a capacidade de restringir a liberdade.

Já o princípio da igualdade está relacionado com o da proporcionalidade. O primeiro consta no *caput* do art. 5º da CF: “Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade (...)”. No que diz respeito ao cálculo da pena, tem-se que a determinação da quantidade de pena não pode se basear nas diferenças pessoais dos autores da conduta criminosa, ou seja, se duas pessoas praticam a mesma conduta em circunstâncias equivalentes, não pode haver diferença de quantidade de pena entre elas. Por outro lado, se se deve determinar a quantidade de pena pela ofensividade da conduta, ou seja, não se deve punir condutas que gerem danos diferentes com penas iguais. Nesse sentido, quanto mais lesiva for a conduta, mais grave deverá ser a pena de modo que haja proporcionalidade da pena (FERRAJOLI, 2010).

No que se refere à decisão judicial, esta deve sempre ser fundamentada e explicitar suas motivações, tanto no ordenamento jurídico, com base em leis e precedentes judiciais (a jurisprudência) quanto nos fatos apurados durante o processo judicial. Essa é uma exigência de alta importância em um Estado Democrático de Direito na medida em que reduz a margem de discricionariedade do poder público, permitindo que o cidadão possa exercer seu direito de defesa, não somente contra a acusação feita contra ele, mas também contra arbitrariedades em decisões judiciais; exige-se que tanto o réu, bem como a sociedade em geral, tenha alguma margem de controle do Estado. Assim, o magistrado se torna obrigado a explicitar os fundamentos de fato e de direito que o levam a concluir sobre não somente a materialidade e a autoria do crime, mas também os fundamentos da quantidade de pena aplicada a cada caso.



No sistema jurídico-penal brasileiro, há a possibilidade de questionar decisões de um magistrado por meio de *recurso*. Como investiga-se o cálculo da pena, o qual é conteúdo da sentença definitiva penal condenatória, o recurso a ser analisado será o de apelação (CPP, art. 593, I), a qual é dirigida a outros magistrados, os desembargadores do tribunal, que julgam a apelação em conjunto, comumente chamado de “segunda instância”. Assim, efetiva-se o duplo grau de jurisdição, na medida em que a decisão judicial de “primeira instância” (a sentença) pode ser alterada por decisão posterior proferida em “segunda instância” (o acórdão).

Por fim, é relevante para a discussão sobre a comparação entre decisões judiciais o princípio do *non reformatio in pejus* contido no art. 617 do CPP: “O tribunal, câmara ou turma atenderá nas suas decisões ao disposto nos arts. 383, 386 e 387, no que for aplicável, **não podendo, porém, ser agravada a pena, quando somente o réu houver apelado da sentença**” (ênfase adicionada). Se não houver recurso da sentença condenatória acerca da quantidade de pena fixada na sentença então, quando o tribunal avaliar recurso para a redução da quantidade de pena, esta não poderá ser aumentada.

Primeira fase do cálculo da pena

O cálculo da pena é estruturado em três fases. A modelagem matemática aqui realizada compreende somente a pena privativa de liberdade dentro da primeira fase da dosimetria, prevista no CP, art. 59:

Art. 59 - O juiz, atendendo à **culpabilidade**, aos **antecedentes**, à **conduta social**, à **personalidade do agente**, aos **motivos**, às **circunstâncias** e **consequências** do crime, bem como ao **comportamento da vítima**, estabelecerá, conforme seja necessário e suficiente para reprovação e prevenção do crime: (Redação dada pela Lei nº 7.209, de 11.7.1984)

I - as penas aplicáveis dentre as cominadas;

II - **a quantidade de pena aplicável, dentro dos limites previstos;**

III - o regime inicial de cumprimento da pena privativa de liberdade; (...)

(Ênfase adicionada)

A culpabilidade, os antecedentes, a conduta social, personalidade do agente, motivos do crime, circunstâncias e consequências do crime e o comportamento da vítima são os parâmetros para aferição da quantidade de pena na primeira fase, chamadas de “circunstâncias judiciais”. A cada uma delas o juiz deverá atribuir um valor jurídico como favorável ou desfavorável ao réu, ou neutra.



O inciso I do CP, art. 59 afirma que o juiz determinará uma das espécies de pena previstas para o tipo penal², e o inciso II que a quantidade de pena deve estar dentro dos limites previstos. É o que ocorre em todos os tipos penais no Brasil, como é o caso do crime de roubo:

Roubo

Art. 157 - Subtrair coisa móvel alheia, para si ou para outrem, mediante grave ameaça ou violência a pessoa, ou depois de havê-la, por qualquer meio, reduzido à impossibilidade de resistência:

Pena - reclusão, de quatro a dez anos, e multa. (Ênfase adicionada)

Modelagem da primeira fase do cálculo da pena

A modelagem matemática, alinhada com a perspectiva sócio-crítica, propõe um modelo matemático para a discussão do tempo de reclusão, associando as premissas jurídicas e a matematização dessas premissas, considerando especificidades da situação real e propriedades e conceitos da matemática.

Assim, com as premissas adotadas relativas aos parâmetros que determinam a quantidade de pena, são definidas variáveis. Sejam $i, k \in \mathbb{N}^*$ e $i \in [1,8]$, definimos: c_1 : circunstância judicial da culpabilidade; c_2 : circunstância judicial dos antecedentes; c_3 : circunstância judicial da conduta social; c_4 : circunstância judicial da personalidade do agente; c_5 : circunstância judicial dos motivos do crime; c_6 : circunstância judicial das circunstâncias do crime; c_7 : circunstância judicial das consequências do crime; c_8 : circunstância judicial do comportamento da vítima; d_i : é a proposição “a i -ésima circunstância judicial é desfavorável ao réu”; f_i : é a proposição “a i -ésima circunstância judicial é favorável ao réu”; η_i : é a proposição “a i -ésima circunstância judicial é neutra”; γ_i : é a quantidade de pena correspondente à i -ésima circunstância judicial; λ_{\min} : é o limite mínimo da quantidade de pena; λ_{\max} : é o limite máximo da quantidade de pena; F_1 : quantidade total de pena privativa de liberdade na primeira fase do cálculo da pena..

Segundo a premissa de que há limites mínimos e máximos de pena, podemos escrever:

$$\lambda_{\min} \leq F_1 \leq \lambda_{\max} \quad (1)$$

Começamos com o caso em que não há circunstância judicial favorável e somente há uma decisão. Desse modo, se existir pelo menos uma circunstância judicial desfavorável, sendo as demais neutras, a quantidade total de pena na primeira fase deverá ser maior que o limite mínimo, isto é:

² CP, Art. 32: “As penas são: I - privativas de liberdade; II - restritivas de direitos; III - de multa”.

$$\text{Se } \forall i \in \mathbb{N}^*, (\exists i: d_i \text{ e } \nexists i: f_i), \text{ então } F_1 > \lambda_{\min} \quad (2)$$

Como será a função F_1 neste caso? Em um primeiro momento, parece ser intuitivo afirmar que, para cada circunstância judicial, corresponderá uma quantidade de pena, representando-a como γ_i . Também parece intuitivo que as oito quantidades de pena das circunstâncias judiciais sejam adicionadas ao limite mínimo. Assim:

$$F_1 = \lambda_{\min} + \sum_{i=1}^8 \gamma_i \quad (3.1)$$

Considerando-se a operação de adição, tem-se que:

$$\forall i, \quad d_i \rightarrow \gamma_i > 0; \quad f_i \rightarrow \gamma_i < 0; \quad \eta_i \rightarrow \gamma_i = 0 \quad (3.2)$$

No entanto, não há na definição das premissas algo que restrinja a operação matemática à adição. Pode-se pensar acerca da multiplicação do somatório com o limite mínimo. Entretanto, pode nem se tratar de as quantidades de pena de cada circunstância judicial serem parcelas, mas fatores de uma multiplicação. O que significa, então, multiplicar ou somar quantidades de pena? Haveria diferenças? Ainda se pode indagar acerca da qualidade de cada circunstância judicial. Os motivos do crime devem ser mais relevantes ou menos relevantes que o comportamento da vítima? Assim, é possível pensar em um modelo matemático que estabeleça valores absolutos diferentes para cada γ_i , de modo que o formato de somatório não seja mais adequado. Por outro lado, por que não subtrair do limite máximo aquelas circunstâncias não desfavoráveis? Isto é, fazer:

$$F_1 = \lambda_{\max} - \sum_{i=1}^8 \gamma_i \quad (4)$$

A tal questão deve-se indicar a necessidade de fundamentação da decisão e a presunção de inocência. O modelo trata de caso abstrato, portanto não deve considerar que há de fato alguma circunstância judicial desfavorável, na medida em que a fundamentação dessa valoração será dada somente mediante o caso concreto, portanto *a posteriori* e não *a priori*. Na falta da certeza que se dá empiricamente, deve-se presumir pela inocência. Portanto, não é o caso de que o réu deva provar que não há circunstâncias favoráveis contra si de modo que a sua pena parta do máximo e vá sendo reduzida. O ônus da prova é da acusação e cabe ao juiz motivar a sua decisão, de modo que se inicie com o limite mínimo, determinado *a priori*, para inserir quantidades de pena correspondentes às circunstâncias desfavoráveis. Assim, opta-se por (3) em vez de (4).



Admitindo-se o cenário em que haja circunstância favorável, uma discussão dessa temática na sala de aula pode levar a uma hipótese na qual não há quaisquer circunstâncias desfavoráveis. Se estivermos somando quantidades de pena γ_i de uma circunstância favorável, ao subtrair γ_i de λ_{\min} estaríamos violando a premissa de que $F_1 \geq \lambda_{\min}$. De todo modo, a circunstância judicial favorável não deixaria de existir. Ela seria simplesmente ignorada? Inversamente, o que ocorreria se o cálculo chegasse a um valor maior que λ_{\max} ? Seria possível o réu ter pena menor ou maior do que a prevista em lei? Estas são indagações que surgem a partir do modelo matemático, mas que exigem reflexão acerca das premissas do modelo matemático, as quais são as premissas que norteiam uma área jurídica que lida com um dos direitos mais sensíveis em uma democracia: a liberdade.

O que pode gerar mais discussão é como quantificar cada propriedade do estado de coisas sob julgamento. Quanto tempo de liberdade custa cada tiro nos ombros de um artesão? Quanto tempo de liberdade custa o roubo de um milhão de reais de um bilionário? A quantidade de privação de liberdade de quem tem filhos e é assalariado tem o mesmo valor de alguém sem filhos cuja renda advém somente de locação de imóveis ou de aplicações no mercado financeiro? Antes de “como quantificar”, é possível fazer tal quantificação? De algum modo ela deve ser realizada, pois o juiz não pode se omitir nos casos que são levados até ele³. Essa questão está no âmago da discussão acerca da discricionariedade do juiz, pertencendo mais ao campo do Direito e escapando do escopo deste exemplo, o qual investiga não exatamente como o juiz quantifica cada uma das muitas propriedades do estado de coisas concreto, mas sim como o magistrado relaciona as quantidades discricionariamente determinadas por ele.

Considerando a possibilidade de trazer para a aula de matemática a estruturação do modelo matemático, muitas questões podem surgir durante essa atividade e não há exatamente uma solução correta, afastando-se, assim, do que apregoa a “ideologia da certeza”. O que se requer é a adequação do modelo matemático às premissas. De todo modo, o modelo não terá predominantemente valor de predição, visto que a quantificação das muitas propriedades do estado de coisas está dentro do espaço de discricionariedade do juiz. A estratégia a ser adotada, então é a de procurar um modelo que evidencie os limites desse espaço e forneça ferramentas para

³ CF, art. 5º, XXXV: “a lei não excluirá da apreciação do Poder Judiciário lesão ou ameaça a direito”. Trata-se da vedação do *no liquet*, o não julgamento.

verificar violações de critérios de racionalidade. Nesse ponto, faz-se o caminho inverso: da matemática para a situação real, como críticas à atividade do magistrado diante das exigências de racionalidade para decisões verificáveis, refutáveis e controláveis⁴ em um modelo de Estado Democrático de Direito em oposição ao irracionalismo inerente aos modelos de Estado autoritários e suas arbitrariedades.

Uso do modelo matemático para análise de decisões judiciais

Para ilustrar como o modelo matemático pode ser usado, abordemos uma situação em que duas decisões judiciais sucessivas são comparadas, sendo uma sentença e um acórdão de apelação da mesma sentença. Introduce-se o índice $k \in \mathbb{N}^*$ nas notações já definidas para distinguir a qual decisão cada elemento pertence, seguindo-se a ordem temporal das decisões a ordem sucessiva dos números naturais. Por exemplo, a quantidade de pena γ_{i_k} será determinada como γ_{i_1} se pertencer à primeira decisão (sentença) e como γ_{i_2} se pertencer à segunda decisão (acórdão). Para fins de simplificação, será adotado o modelo (3) no seguinte modo:

$$F_{1_k} = \lambda_{\text{mín}} + \sum_{i=1}^8 \gamma_{i_k} \quad (5)$$

Toma-se como paradigma a ação penal de processo nº 0000859-19.2012.8.14.0070 na qual é julgado um caso de crime de roubo. Em 2012, um Juiz de Direito da comarca de Abaetetuba/PA fundamentou sua decisão acerca da primeira fase da dosimetria da pena como se segue:

Analisadas as diretrizes do art. 59, constato que o réu agiu com culpabilidade normal à espécie nada tendo a valorar; **não possui bons antecedentes**, conforme certidão (fls.38 vº em apenso); Não há elementos para aferir a conduta social e a personalidade do acusado; **motivos do crime é a busca do lucro fácil**; circunstâncias do crime não o recomendam, porquanto se encontrava com emprego de arma e em concurso de agente dificultando a defesa da vítima, o que não passo a valorar por serem causas de aumento de pena, para, assim, não proceder em *bis in idem*; **conseqüências extra-penais foram graves**, pois a vítima não teve o bem recuperado; **não há provas de que a vítima tenha contribuído para a prática do delito**, motivos pelos quais entendo que o acusado deva ter a sua pena base estabelecida acima no mínimo legal, ou seja, **8 anos e 9 meses de reclusão** e 15 dias-multa.

⁴ FERRAJOLI, Luigi. **Direito e Razão: teoria do garantismo penal**. op. cit. p. 573: “É por força dada motivação que as decisões judiciárias resultam apoiadas, e, portanto, legitimadas, por asserções, enquanto tais cerificáveis e falsificáveis ainda que de forma aproximada; que a ‘validade’ das sentenças resulta condicionada à ‘verdade’, ainda que relativa, de seus argumentos; que, por fim, o poder jurisdicional não é o “poder desumano” puramente potestativo da *justiça do cádi*, mas é fundado no ‘saber’, ainda que só opinativo e provável, mas exatamente por isso refutável e controlável tanto pelo imputado e sua defesa quanto pela sociedade”.



(BRASIL. TJPA. **Processo nº 0000859-19.2012.8.14.0070**. Sentença. Juiz de Direito: Deomar Alexandre de Pinho Barroso. Vara Criminal de Abaetetuba. Julgado em: 05/09/2012. Publicado em: 06/09/2012 – Ênfase adicionada)

Do CP, art. 157 supracitado, tem-se que $\lambda_{\min} = 4 \text{ anos}$.

Nota-se que não foi valorado juridicamente de modo explícito o comportamento da vítima, no entanto, como será visto adiante no acórdão do Tribunal de Justiça do Estado do Pará (“TJPA”), será considerado como desfavorável ao réu (apesar do que já foi dito acima sobre essa circunstância judicial), totalizando quatro circunstâncias desfavoráveis, nenhuma favorável e quatro neutras. Assim, da fundamentação contida na sentença, tem-se que ocorrem:

$$\eta_{1_1} \text{ e } d_{2_1} \text{ e } \eta_{3_1} \text{ e } \eta_{4_1} \text{ e } d_{5_1} \text{ e } \eta_{6_1} \text{ e } d_{7_1} \text{ e } d_{8_1} \quad (6)$$

$$\text{Além disso, } F_{1_1} = 8,75 \text{ anos} \quad (7)$$

Pode-se determinar, então, a quantidade de pena do limite mínimo:

$$8,75 = 4 + \sum_{i=1}^8 \gamma_{i_1}, \text{ ou seja, } \sum_{i=1}^8 \gamma_{i_1} = 4,75, \text{ ou ainda, } \gamma_{2_1} + \gamma_{5_1} + \gamma_{7_1} + \gamma_{8_1} = 4,75 \quad (8)$$

No caso, a acusação não recorreu da sentença, mas a defesa sim, requerendo redução da quantidade de pena privativa de liberdade. O TJPA decidiu conforme trecho da decisão a seguir:

(...) 1. **Das circunstâncias consideradas desfavoráveis ao réu, apenas uma é passível de correção**, qual seja, os **antecedentes criminais**, estando equivocada a valoração negativa procedida pelo Magistrado sentenciante, eis que inquéritos policiais ou ações penais em andamento não podem ser considerados para fins de exasperação da reprimenda-base, seja a título de maus antecedentes, conduta social ou personalidade, em obediência à Súmula nº 444 do STJ, que assim dispõe: É vedada a utilização de inquéritos policiais e ações penais em curso para agravar a pena-base. 2. **O Magistrado sentenciante, porém, só está autorizado a estabelecer a pena no mínimo legal, caso todas as circunstâncias judiciais sejam favoráveis ao réu**, não sendo esta a hipótese dos autos, onde **persistem como desfavoráveis os motivos, as consequências do crime e o fato de a vítima não ter contribuído para o crime, devendo permanecer intocado o quantum da pena**, fixado acima do mínimo legal, em razão da violência empregada na ação criminosa e o grande temor que causou na vítima. A reprimenda atende, portanto, os critérios da proporcionalidade, sendo necessária e suficiente à reprovação e prevenção do crime.

(BRASIL. TJPA. **Processo nº 0000859-19.2012.8.14.0070**. Apelação. Relatora: Desembargadora Vânia Lúcia Silveira. Órgão Julgador: 1ª Turma de Direito Penal. Julgado em: 21/03/2014. Publicado em: 02/03/2014 – Ênfase adicionada)

Da fundamentação contida no acórdão, tem-se que ocorrem:

$$\eta_{1_2} \text{ e } \eta_{2_2} \text{ e } \eta_{3_2} \text{ e } \eta_{4_2} \text{ e } d_{5_2} \text{ e } \eta_{6_2} \text{ e } d_{7_2} \text{ e } d_{8_2} \quad (9.1)$$

Além disso:

$$F_{1_2} = 8,75 \text{ anos} \quad (9.2)$$

Logo:

$$8,75 = 4 + \sum_{i=1}^8 \gamma_{i_2}, \text{ ou seja, } \sum_{i=1}^8 \gamma_{i_2} = 4,75 \text{ ou ainda, } \gamma_{5_2} + \gamma_{7_2} + \gamma_{8_2} = 4,75 \quad (10)$$

Dado que somente a defesa recorreu da sentença, então a pena não pode ser aumentada, em razão do *non reformatio in pejus*. Logo, as quantidades de pena das duas situações devem ser comparadas. À primeira vista, conforme o acórdão, verifica-se a inequação:

$$F_{1_1} \leq F_{1_2} \quad (11)$$

$$\text{E, por (7) e (9.2), } 4,75 \leq 4,75 \quad (12)$$

Verifica-se que (12) é uma proposição verdadeira, então o CP, art. 617 não estaria violado. No entanto, pode surgir a questão: se o tribunal alterou d_2 para η_2 de modo que $\gamma_2 = 0$, a quantidade de pena em F_1 não deveria ter sido reduzida? A isso pode-se responder com outra questão: o CP, art. 617 faz referência a que pena? A F_1 ou a cada γ_i ? Se se referir a F_1 , então não houve ilegalidade por parte do tribunal. Se se referir a γ_i , deve-se verificar a partir do modelo o que ocorre com as quantidades de pena fracionárias. Nesse sentido, por (8), (10) e (12), tem-se:

$$\gamma_{2_1} + \gamma_{5_1} + \gamma_{7_1} + \gamma_{8_1} \leq \gamma_{5_2} + \gamma_{7_2} + \gamma_{8_2} \quad (13)$$

Pela fundamentação do acórdão, não houve quaisquer alterações em γ_{5_1} , em γ_{7_1} nem em γ_{8_1} . Portanto:

$$\gamma_{5_1} = \gamma_{5_2} \quad (14.1)$$

$$\gamma_{7_1} = \gamma_{7_2} \quad (14.2)$$

$$\gamma_{8_1} = \gamma_{8_2} \quad (14.3)$$

De (13) decorre que:

$$\gamma_{2_1} \leq 0 \quad (15)$$

No entanto, a partir de (7) e (3.2) pode-se escrever:

$$d_{2_1} \rightarrow \gamma_{2_1} > 0 \quad (16)$$

Entra-se em uma contradição entre (15) e (16). O que significa esse impasse e como resolvê-lo? A comparação feita pelo art. 617 pressupõe a primeira decisão para avaliar a legalidade da segunda decisão, então significa que o problema está no acórdão, não na sentença. Dada a ordem das decisões, o tribunal não poderia ter afirmado (15), isto é, que a sentença recorrida teria valorado os antecedentes como neutro (η_{2_1}), visto que não pode alterar o fato de o juiz sentenciante ter valorado desfavoravelmente os antecedentes. Então significa que algo no acórdão é falso.



Presumindo-se verdadeira a conclusão de que $F_{1_2} = 8,75$, qual ou quais seriam as situações em que se pode chegar à conclusão de (12)? A partir de (8), tem-se que:

$$F_{1_1} = F_{1_2} \quad (17.1)$$

$$4 + \sum_{i=1}^8 \gamma_{i_1} = 4 + \sum_{i=1}^8 \gamma_{i_2} \quad (17.2)$$

$$\sum_{i=1}^8 \gamma_{i_1} = \sum_{i=1}^8 \gamma_{i_2} \quad (17.3)$$

$$\gamma_{2_1} + \gamma_{5_1} + \gamma_{7_1} + \gamma_{8_1} = \gamma_{5_2} + \gamma_{7_2} + \gamma_{8_2} \quad (17.4)$$

Na medida em que $\gamma_{2_1} > 0$, para que (13) seja verdadeira, tem-se que:

$$\gamma_{5_1} + \gamma_{7_1} + \gamma_{8_1} < \gamma_{5_2} + \gamma_{7_2} + \gamma_{8_2} \quad (18)$$

Portanto, pelo menos uma premissa entre (14.1), (14.2) e (14.3) é falsa, ou seja, pelo menos uma das circunstâncias judiciais deve ter seu valor alterado. Supondo que (14.1) seja falsa e as demais verdadeiras. Então:

$$\gamma_{5_1} < \gamma_{5_2} \quad (19)$$

Analogamente, se (14.2) é falsa e as demais verdadeiras ou (14.3) é falsa e as demais verdadeiras, então $\gamma_{7_1} < \gamma_{7_2}$ ou $\gamma_{8_1} < \gamma_{8_2}$, respectivamente.

Supondo que (14.1) seja verdadeira e as demais falsas temos:

$$\gamma_{7_1} + \gamma_{8_1} < \gamma_{7_2} + \gamma_{8_2} \quad (22)$$

Analogamente, se (14.2) é verdadeira e as demais falsas, ou (14.3) falsa e as demais verdadeiras, temos $(\gamma_{5_1} + \gamma_{8_1}) < (\gamma_{5_2} + \gamma_{8_2})$ ou $(\gamma_{5_1} + \gamma_{7_1}) < (\gamma_{5_2} + \gamma_{7_2})$, respectivamente.

Não é possível saber qual destas possibilidades é a verdadeira, mas para que $F_{1_1} = F_{1_2}$ seja satisfeita, pelo menos uma delas deve ser verdadeira. Isso significa que a retirada da quantidade de pena referente aos antecedentes na sentença precisa ser “compensada” com o aumento em pelo menos uma das quantidades de pena das outras circunstâncias judiciais no acórdão.

Presumindo verdadeiras as premissas (14.1), (14.2) e (14.3) expressas no acórdão, de (8) decorre que:

$$\gamma_{2_1} + \gamma_{5_2} + \gamma_{7_2} + \gamma_{8_2} = 4,75 \quad (23.1)$$

Também:

$$\gamma_{2_1} + \sum_{i=1}^8 \gamma_{i_2} = 4,75 \quad (23.2)$$

Ou seja:

$$\sum_{i=1}^8 \gamma_{i_2} = 4,75 - \gamma_{2_1} \quad (23.3)$$

$$\lambda_{\text{mín}} + \sum_{i=1}^8 \gamma_{i_2} = \lambda_{\text{mín}} + 4,75 - \gamma_{2_1} \quad (23.4)$$

$$\lambda_{\text{mín}} + \sum_{i=1}^8 \gamma_{i_2} = 4 + 4,75 - \gamma_{2_1} \quad (23.5)$$

$$\lambda_{\text{mín}} + \sum_{i=1}^8 \gamma_{i_2} = 8,75 - \gamma_{2_1} \quad (23.6)$$

$$F_{1_2} = 8,75 - \gamma_{2_1} \quad (23.7)$$

Como $\gamma_{2_1} > 0$, tem-se que:

$$F_{1_2} < 8,75 \quad (24)$$

Nesse caso, confirma-se a primeira suspeita de que a pena deveria ter sido reduzida no acórdão, caso contrário alguma das circunstâncias judiciais desfavoráveis do acórdão teria quantidade maior do que à correspondente da sentença. Com efeito, se se entende que o CP, art. 617 se refere às quantidades de pena fracionárias, aquelas correspondentes a cada circunstância judicial, então o acórdão analisado violou o *non reformatio in pejus*, sendo uma decisão ilegal.

Considerações finais

No presente texto se propõe uma atividade de modelagem matemática para a análise do cálculo da pena. A partir de premissas gerais para a definição de pena e da estruturação de um modelo matemático para indicar possibilidades da quantidade de pena, é analisada uma situação particular de condenado por crime de roubo.

O modelo matemático construído leva em consideração as circunstâncias indicadoras de quantidades de pena (premissas) bem como propriedades e regras matemáticas. Particularmente, o resultado de um modelo matemático com determinadas premissas. Assim, poderia se questionar: se fosse um modelo em que são multiplicadas as quantidades de pena em vez de somá-las, chegar-se-ia à mesma conclusão? Além disso, aceitando-se o modelo proposto, a matemática pode e deve ser parâmetro de verificação de racionalidade para a atividade judicial do magistrado? Respostas a essas questões podem despertar boas discussões relativamente ao papel de modelos matemáticos



em problemas não matemáticos e, particularmente, na questão da discricionariedade de um juiz na determinação ou na alteração de uma quantidade de pena.

Na sala de aula, essa atividade pode possibilitar que o aluno reconheça o uso da matemática em conexão com o direito penal. Nessa conexão, o uso da matemática é indissociável das premissas derivadas da área jurídica de tal sorte que as soluções não são únicas e o paradigma do verdadeiro-falso dá lugar a hipóteses e soluções adequadas; bem como, por outro lado, a manipulação de quantidades derivadas de contingências concretas não obsta investigações matemáticas.

Neste sentido, a perspectiva sócio-crítica da modelagem matemática, a qual se alinha a presente atividade, mobiliza o pensamento reflexivo ao questionar as premissas tanto não matemáticas, como busca-se mostrar no caso das premissas de direito, quanto as matemáticas, quando se questiona acerca da adequação da estrutura matemática do modelo. Com efeito, uma abordagem de uma situação real em um ambiente de investigação se mostra como um caminho para cultivar a capacidade crítica do estudante acerca do mundo circundante e como este se relaciona com a matemática.

Na determinação da quantidade de pena, há espaços de discricionariedade possivelmente irreduzíveis, o que gera um problema de controle do Estado por parte da sociedade. A questão então é investigar onde se encontram os limites desses espaços. Assim, exige-se uma compreensão crítica de quem estuda o cálculo da pena, mostrando-se um bom exercício de investigação crítica.

Neste sentido, a discussão iniciada no presente texto, entendido como um ensaio relativamente às possibilidades de conduzir a reflexões críticas, sinaliza o potencial de atividades de modelagem matemática para gerar um espaço de criticidade na sala de aula. No entanto, para o problema particular abordado, um obstáculo para seu uso na sala de aula pode ser o conhecimento jurídico necessário para guiar a atividade de modelagem dos alunos. Por outro lado, a atividade pode ser um bom exercício com alunos de áreas em que esse conhecimento jurídico é acessível.

Referências

ARAÚJO, J. L. Uma Abordagem Sócio-Crítica da Modelagem Matemática: a perspectiva da educação matemática crítica. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, vol. 2, n. 2, 2009. p. 55-68.

BARBOSA, J.C. Mathematical Modelling in Classroom: a socio-critical and discursive perspective. **Zentralblatt für Didaktik der Mathematik**, vol. 38, 2006. p. 293–301.



BARBOSA, J. C. A Dinâmica das Discussões dos Alunos no Ambiente de Modelagem Matemática. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3., 2006, Águas de Lindóia. **Anais [...]** Curitiba: SBEM, 2006a.

BITENCOURT, Cezar R. **Tratado de Direito Penal**: parte geral. vol. 1. 18. ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

FERRAJOLI, Luigi. **Direito e Razão**: teoria do garantismo penal. 3. ed. tradução de: Ana Paula Zomer, Sica Fauzi Hassan Choukr, Juarez Tavares e Luiz Flávio Gomes. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2010.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 77. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2021.

SKOVSMOSE, O. **Cenários para Investigação**. tradução de: Jonei Cerqueira Barbosa. **Bolema**. v. 13, n. 14. Rio Claro/SP: UNESP, 2000.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica**: a questão da Democracia. 6. ed. tradução de: Abgail Lins, Jussara de Loiola Araújo. Campinas/SP: Papirus, 2001.