

## Sobre afeto e meta-afeto na educação matemática: uma entrevista com Gerald A. Goldin

About affect and meta-affect in mathematics education: an interview with Gerald  
A. Goldin

---

FELIPE AUGUSTO DE MESQUITA COMELLI <sup>1</sup>

ANA LÚCIA MANRIQUE <sup>2</sup>

### Resumo

*O pesquisador Gerald A. Goldin apresenta uma trajetória na educação matemática que remonta aos primeiros anos da década de 1970. Seus trabalhos o colocam como um pesquisador influente, contribuindo com investigações sobre sistemas de representação e sobre afetos no ensino e aprendizagem de matemática. Nosso interesse principal no diálogo com Goldin foi o de registrar suas considerações sobre o Domínio Afetivo, com ênfase no meta-afeto, bem como coletar suas opiniões sobre o atual e futuro caminhos para as pesquisas na área.*

**Palavras-chave:** Domínio Afetivo, meta-afeto, matemática discreta, arquitetura afetiva, conação.

### Abstract

*Researcher Gerald A. Goldin presents a trajectory in mathematics education dating back to the early 1970s. His works position him as an influential researcher, contributing to investigations in regard to systems of representation and affect related to the teaching and learning of mathematics. Our primary interest in having a dialogue with Goldin was to record his considerations about the Affective Domain, with an emphasis on meta-affect, as well as to gather his views on current and future directions for research in the field.*

**Keywords:** Affective Domain, meta-affect, discrete mathematics, affective architecture, conation.

---

<sup>1</sup> Doutorando do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), Brasil. E-mail: [famcomelli@gmail.com](mailto:famcomelli@gmail.com).

<sup>2</sup> Doutora em Educação: Psicologia da Educação (PUC-SP). Professora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), Brasil. E-mail: [analuciamanrique@gmail.com](mailto:analuciamanrique@gmail.com).

## Introdução

Gerald A. Goldin atua na Educação Matemática há quase 50 anos e tem sido um influente nome neste campo, impactando gerações de novos pesquisadores e grupos de pesquisa ao redor do mundo, especialmente com seus trabalhos que discutem conceitos sobre sistemas de representação e afetos no ensino e aprendizagem de matemática.

Seu percurso na área se inicia nos primeiros anos de 1970, após obter seu Ph.D. e realizar seu pós-doutorado em física quântica teórica. As investigações iniciais que empreendeu procuravam elucidar dois conjuntos principais de ideias: o uso de técnicas em pesquisas de inteligência artificial (AI), voltadas a caracterizar a estrutura de problemas matemáticos e o comportamento relacionado a sua resolução, e a influência, no comportamento, das características das tarefas relativas à resolução de problemas.

Nos anos 1980, Goldin se aprofundou no estudo e análise das representações e sistemas de representação e na forma como estes poderiam aplicar-se à matemática e à cognição matemática (GOLDIN, 1987, 1988). Nas décadas seguintes, com Valerie DeBellis, a princípio, não somente expandiu as ideias iniciais sobre Domínio Afetivo de Doug McLeod (1989), incorporando valores como um componente desse domínio, como trouxe a noção de meta-afeto ao campo (DEBELLIS, 1996; DEBELIS; GOLDIN, 1997).

A partir dos anos 2000, além de ampliar suas pesquisas e publicações sobre esses temas, também passou a desenvolver o conceito de estrutura afetiva (GOLDIN, 2000, 2002; DEBELLIS; GOLDIN, 2006) e da relação dos afetos com a matemática discreta (GOLDIN, 2004, 2010, 2018), publicou sobre a estrutura das crenças (GOLDIN, 2002; GOLDIN; RÖSKEN; TÖRNER, 2009; GOLDIN *et al.*, 2011) e, mais recentemente, retomou a temática da conação no engajamento matemático (GOLDIN, 2019), isso sem deixar de publicar no campo da física e astronomia. Em 2010, o *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education* publicou um número inteiro como tributo ao seu trabalho, destacando e reforçando o enorme respeito que o pesquisador e a sua produção gozam no meio acadêmico (GAGATISIS, 2010).

Em razão da sua importância no campo dos afetos na Educação Matemática, nos motivamos a entrevistá-lo, realizando uma conversa em uma sala do campus de New Brunswick da Rutgers University (New Jersey, EUA), onde o pesquisador é Professor (Distinguished Professor), membro da Faculdade de Pós-Graduação em Matemática, da Faculdade de Pós-Graduação em Física e da Faculdade de Pós-Graduação em Educação, associado do Centro de Matemática, Ciências e Educação em Informática e membro

permanente do Centro de Matemática Discreta e Ciência da Computação Teórica (DIMACS).

Este texto apresenta a entrevista completa realizada em um final de tarde de maio de 2019. Nosso interesse principal no diálogo com Gerald Goldin foi o de registrar suas considerações sobre o afeto na Educação Matemática, com ênfase no meta-afeto, uma variável ainda pouco estudada, bem como coletar suas opiniões sobre o atual e futuro caminhos para as pesquisas na área. Acreditamos que a publicação desta entrevista também em português pode contribuir para disseminar conhecimentos sobre o Domínio Afetivo na Educação Matemática nos países lusófonos.

## **Entrevista com Gerald A. Goldin**

***Entrevistador:** Professor Goldin, em nome do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, gostaríamos de agradecer-lhe pela gentileza em concordar com a realização desta entrevista.*

***Goldin:** É um prazer.*

***Entrevistador:** Sua trajetória de formação iniciou-se com uma destacada graduação em Química e Física na Universidade de Harvard, seguida por um PhD em Física Teórica em Princeton. Em determinado momento, o Sr. enveredou pela educação matemática. Como esses universos começaram a dialogar e o que despertou seu interesse pela educação?*

***Goldin:** OK. Então, é realmente uma história complicada. Eu recebi meu PhD de Princeton em física teórica. Eu terminei meu trabalho em 1968, embora, oficialmente, meu grau foi concedido em janeiro de 1969. No entanto, em setembro de 1968, comecei em um cargo de pós-doutorado na Universidade da Pensilvânia, em física. Eu estava trabalhando em física teórica. Neste momento (o ano era 1968), havia muito ativismo social e preocupação. Em particular, a guerra no Vietnã estava acontecendo e estava afetando as pessoas que eu conhecia. Foi, para mim, algo muito errado o que meu país estava fazendo. Eu estava envolvido no movimento de protesto. Este movimento de protesto havia começado pouco depois do grande movimento pelos direitos civis para acabar com a segregação no sul dos EUA. Então, foi uma época de ativismo social. No meu trabalho, comecei a sentir que o que eu estava fazendo estava se tornando muito especializado, e eu estava me tornando um especialista em um campo muito estreito e que estava isolado das questões sociais da época. Além disso, muito do financiamento para pesquisa em física vinha do governo, e muito disso foi motivado pelo desejo de desenvolver armas, especialmente armas atômicas. Eu não queria participar disso; mas muitas pessoas que eu conhecia, que estavam na física, estavam mais favoravelmente dispostas a isso porque era a fonte de financiamento para pesquisa em física. Em 1968, houve também uma mudança de perspectiva. Houve, naquela época, antes de 1968, uma grande demanda por novos Ph.D. em matemática e física. Eles estavam na busca por entrar nas melhores universidades. Mas houve uma onda de pessoas, na minha geração, crianças talentosas, que foram encorajadas a entrar*

*nas ciências. Isso foi, de fato, por causa da Guerra Fria e da rivalidade com a União Soviética e da corrida armamentista. Quando 1968 chegou, havia muito mais pessoas se candidatando a cargos do que vagas. Então, tive muita sorte de conseguir a posição de pós-doutorado que tive, porque as pessoas da minha turma, até mesmo das melhores universidades como Princeton, com excelentes credenciais, estavam tendo dificuldades em encontrar emprego no mundo acadêmico.*

*Eu tive essa posição de pós-doutorado, mas foi apenas por dois anos, e então a questão era o que eu deveria fazer naquele momento. Eu tinha uma oferta de uma posição acadêmica em Cleveland, Ohio, mas naquela época eu estava sentindo que deveria, de alguma forma, me expandir intelectualmente e profissionalmente. Eu tive a oportunidade de ter uma bolsa para estudar o aprendizado de matemática, e fiz.*

*Eu sempre estive muito interessado em aprendizagem e educação. Meus pais eram ambos professores. Meu pai era professor de matemática no ensino médio e minha mãe ensinava inglês no ensino médio. E, assim, eu cresci em uma "família da educação". Tive a sensação de que estudar o aprendizado da matemática realmente me permitiria desenvolver o que eu entendia nas ciências, porque eu era especialista em matemática. Havia também coisas que eu queria entender em psicologia cognitiva.*

*Naquele momento da minha vida, muito do meu trabalho de graduação tornou-se muito relevante. Em Harvard, embora eu fosse formado em química e física, recebi um diploma de artes liberais, bacharel em artes nesses campos. Isso significava que eu havia estudado alguma psicologia, havia estudado alguma filosofia, alguma epistemologia, alguma literatura e arte inglesa considerável e até mesmo música. Quer dizer, eu tive uma educação ampla. E quando entrei no campo da educação matemática, de repente, esses outros estudos, que sempre me fascinaram e que eram em grande parte irrelevantes para um físico, tornaram-se muito relevantes para mim na educação. Então, achei que isso era uma ótima coisa para fazer.*

*Então, aproveitei essa bolsa, estudei por um ano com bolsa de estudos e depois me ofereceram uma posição no corpo docente da Universidade da Pensilvânia, na Escola de Pós-Graduação em Educação, para lecionar em educação matemática. E foi assim que entrei no campo.*

*Mas nunca parei de fazer trabalhos científicos. Toda a minha vida eu fiz os dois. Isto levou a muitas dificuldades inesperadas que talvez não respondam mais à sua pergunta. Ou seja, houve uma consequência. Não foi fácil fazer física e educação matemática, e foi muito difícil fazer a transição.*

**Entrevistador:** *De que modo esses interesses contribuíram para a construção das suas primeiras pesquisas em educação matemática?*

**Goldin:** *Porque eu vim da física, no começo eu estava muito focado na questão da medição. Como medimos as coisas? Como podemos... se queremos entender a aprendizagem, como podemos medir a aprendizagem? Se quisermos entender a solução de problemas, como podemos medir os processos de solução de problemas? Meu primeiro interesse foi na psicologia da resolução de problemas, porque, para mim, foi o que fiz como matemático e físico para resolver problemas, mas não tinha pensado muito em sua psicologia. Como resolvi os problemas? Eu fiz o melhor que pude e resolvi os problemas.*

*Mas uma vez que me interessei pela psicologia da resolução de problemas, tentando explicitar os processos envolvidos na solução de problemas, percebi que*

*não apenas isso seria interessante para a educação matemática, mas também, talvez, eu me tornasse um melhor solucionador de problemas em física.*

*Então isso contribuiu para o meu foco de pesquisa na resolução de problemas.*

*Eu me concentrei em modelos para solução de problemas. Fiquei muito intrigado com os esforços para criar modelos de inteligência artificial para a solução de problemas humanos, para entender a resolução de problemas num “espaço de problemas”, para trazer ideias abstratas, ideias estruturais (porque, na matemática, as estruturas são tão fundamentais) para o estudo da psicologia da resolução de problemas. E novamente, eu encontrei muitas dificuldades em tentar mapear ideias e perspectivas e valores das ciências e matemática para o trabalho em educação.*

**Entrevistador:** *A pesquisa sobre o afeto durante muito tempo esteve atrelada ao uso de questionários e métodos quantitativos e vinculada ao estudo das atitudes. Atualmente, do ponto de vista da metodologia, você poderia dizer aonde está indo a pesquisa sobre afeto?*

**Goldin:** *Bem, há realmente duas perguntas aqui: para aonde está indo e para aonde deveria ir. Estas podem não ser a mesma questão. Um grande investimento foi feito no uso de questionários para medir atitudes, medir crenças, medir até mesmo a tendência a ter certos sentimentos emocionais ligados à matemática, ou em conexão com sucesso ou fracasso matemáticos, em conexão com testes e assim por diante. Então eu acho que essa abordagem vai continuar por algum tempo.*

*Mas aprendemos coisas diferentes a partir da pesquisa qualitativa, a partir de um exame aprofundado e a observação do que os alunos vivenciam emocionalmente à medida que resolvem problemas, quais são seus desejos à medida que resolvem problemas e como eles mudam de momento a momento, e como eles são influenciados pelo professor, e como eles são influenciados pelo sucesso ou fracasso no problema, e especialmente como eles são influenciados pelas interações com os outros na solução de problemas em grupo, por exemplo. Nós descobrimos que os fenômenos são muito mais complexos do que podem ser capturados com pesquisas de opinião. Então, eu acho que esta pesquisa qualitativa adicionou uma dimensão ao estudo do afeto que é muito necessária para poder olhar para a complexidade.*

*Para mim, existem dois ingredientes para essa complexidade que não são bem capturados pela pesquisa de opinião. Um ingrediente tem a ver com a natureza representacional do afeto. Psicologicamente, as emoções que sentimos codificam informações e têm significado para nós. E essa informação, esse significado, não é simplesmente emocional. Esse significado pode ser cognitivo, pode ter a ver com a situação e pode ter a ver com a forma como a pessoa está em relação à situação. Então, essa dimensão, essa semântica, se eu posso usar esse termo, o aspecto semântico das emoções é muito importante.*

*Uma pesquisa, muitas vezes, pergunta sobre sentimentos emocionais, mas não capta necessariamente quais informações estão codificadas nesses sentimentos. Essa informação é diferente em diferentes situações.*

*Por exemplo, se estou com raiva, posso ficar com raiva porque tenho que trabalhar em matemática quando prefiro ir ao cinema. Eu posso estar com raiva porque cometi algum erro descuidado na matemática e estou me culpando porque eu deveria ter acertado e não chequei meu trabalho. Eu posso estar zangado com o professor porque o professor não aprecia a minha capacidade ou o professor acha que eu não sou tão bom, mas acho que sou muito melhor que isso. Eu posso estar*

*com raiva do meu pai porque ele acha que eu deveria estar fazendo mais do que realmente estou fazendo. Eu posso estar com raiva porque eu perdi \$ 5 da minha carteira esta manhã e não sei o que aconteceu com ela. Não tem nada a ver com a matemática que estou fazendo, mas estou fazendo a matemática com raiva. O que a raiva está codificando para mim pode ser muito diferente em todas essas situações. Então, se você está me perguntando na pesquisa de opinião “você se sente irritado quando você faz matemática?”, lembro-me, sim, senti raiva na semana passada quando fiz matemática, então digo sim. Não vejo que isso esteja alcançando a complexidade do significado da emoção.*

*A outra dimensão é o que eu chamo meta-afeto. Não acho que seja uma ideia nova, a ideia de que emoções sobre emoções transformam a experiência da emoção. Na literatura, vemos isso o tempo todo. Nós temos um sentimento e então temos um sentimento sobre o sentimento. Um exemplo de uma oficina de escrita criativa da qual participei foi a expressão “Ele olhou para ela através de lágrimas estúpidas”. Lágrimas estúpidas. Lágrimas referem-se a tristeza. Lágrimas estúpidas referem-se a uma emoção sobre a tristeza. Eu estou com raiva de mim mesmo por ter essas lágrimas. Eu avaliei que sou idiota por sentir-me triste, mas me sinto triste de qualquer maneira, não posso evitar, estou frustrado comigo mesmo. Toda essa complexidade de emoção apenas na frase “lágrimas estúpidas”. Isso é meta-afetivo. Não é suficiente dizer, ok, qual dessas emoções você sentiu naquele momento? Tristeza, raiva, você sabe, eu tenho que escolher. Você sabe, eu estava com raiva da tristeza. Em outra situação, posso me sentir feliz com essa raiva. Eu poderia dizer, sim, estou com raiva e, finalmente, tenho o direito de ficar com raiva porque nunca me deixei expressar essa raiva antes e, agora, estou furioso com isso. Garoto, oh, eu me sinto bem.*

*Então, sim, classificamos a raiva em uma escala como uma emoção negativa, altamente negativa, mas, nesse contexto, ela não é altamente negativa, é altamente positiva. Por que isso é altamente positivo? Porque as emoções sobre a raiva são emoções de alegria. A raiva é sentida com alegria. Assim, em cada emoção, podemos ter situações em que as emoções sobre as emoções transformam as emoções.*

*No que eu escrevi, acho que você leu, eu falei sobre curtir o medo de uma volta na montanha-russa. A experiência de ter medo com alegria. Na matemática e na resolução de problemas, uma emoção fundamental é a emoção da frustração. Frustração é tipicamente vista como uma emoção negativa, mas na resolução de problemas a própria definição de um problema envolve algum momento de impasse, de ser incapaz de alcançar o objetivo que o problema colocou e quanto mais queremos alcançar o objetivo, mais frustrante é o fato de que não conseguimos alcançá-lo. Mas se soubéssemos como alcançá-lo, não seria um problema. Então estaríamos simplesmente fazendo um exercício de rotina e não um problema matemático. Assim, o próprio fato de fazer matemática e resolver problemas significa experimentar essa emoção de frustração. A questão não é como evitar a frustração ou se é bom ter frustração. A questão é como nos sentimos sobre a frustração, vivenciamos a frustração positiva ou negativamente. Esta é uma questão meta-afetiva. Para mim, essas duas coisas: (1) meta-afeto e (2) os significados do afeto, as representações, são aspectos a que chegamos quando olhamos para a pesquisa qualitativa em profundidade. É muito difícil até projetar uma pesquisa que possa chegar até elas.*

**Entrevistador:** Como você analisa a questão de os resultados de pesquisas educacionais demorarem muitos anos para chegar até a formação de professores e, conseqüentemente, à sala de aula?

**Goldin:** Eu acho que o maior obstáculo tem a ver com as maneiras pelas quais as políticas educacionais são feitas. Temos uma situação hoje (nem sempre foi tão ruim assim), mas nos Estados Unidos, pelo menos, a situação é que os formuladores de políticas são muito isolados da pesquisa educacional. Não porque eles têm que ser, mas porque querem ser. As políticas estão sendo determinadas com base em metas políticas e a pesquisa educacional é então ... escolhida a dedo. Isto é, “busque a pesquisa que apoia meu apelo político”. E o financiamento é concedido para pesquisas que apoiem os objetivos políticos. Então, é sempre fácil encontrar pessoas que dizem ter esse objetivo político. A pesquisa não é realmente usada. É usada apenas como uma espécie de ... o que devo dizer? ... justificativa para algo que os formuladores de políticas querem fazer em qualquer caso. A pesquisa que parece contradizer o valor do que eles querem fazer, eles preferem não conhecer.

Na formação de professores, há muitas pressões enfrentadas pelos programas de formação de professores e essas pressões têm a ver com, novamente, objetivos políticos. Então, em Nova Jersey, há metas políticas que levaram a certos processos de teste para novos professores. Eles precisam enviar portfólios, lições em vídeo e assim por diante. Assim, os programas de formação de professores precisam se reorientar para acomodar tais demandas. Isso é, mais ou menos, o oposto do que a pesquisa diz ser a melhor formação de professores. É a melhor formação de professores para treinar professores em como fazer um bom vídeo de si mesmos, ou é a melhor formação de professores para dar aos professores a capacidade de ensinar muito bem? São coisas diferentes. A pesquisa não diz que fazer bons vídeos de si mesmos é uma habilidade realmente importante, mas os formuladores de políticas impõem isso. Então o programa de formação de professores não tem espaço para trazer o que a pesquisa diz que seria melhor.

Durante décadas, todas as recomendações de pesquisa disseram que a especialização em matemática é muito importante para ser um bom professor de matemática, no nível do jardim de infância até o 8º ano. E tem havido recomendações, baseadas em pesquisas, de que professores que são certificados para ensinar o ensino fundamental, que tipicamente nos EUA significa ter a capacidade de ensinar até o 8º ano, devem ter uma fundação de quatro cursos de matemática com conteúdo específico que seja apropriado para esta faixa de nível. Quase em nenhum lugar, nos Estados Unidos, esses requisitos existem. Não existe na Rutgers. Na Rutgers, o que é necessário é, aproximadamente, um curso, não quatro, e até um é questionável.

Afinal, como estou envolvido com a formação de professores na Rutgers, por que não posso dizer que devemos implementar as descobertas da pesquisa? E isso não é uma nova pesquisa. Esta é uma pesquisa que tem 50 anos e nunca mudou em sua conclusão. Infelizmente, os formuladores de políticas exigem outras prioridades do programa e não há espaço no programa para atender a essa recomendação. Então, novamente, as políticas estão no caminho de usar uma boa pesquisa para melhorar a educação dos professores. Se eu quisesse ter um curso de afeto, motivação e aprendizagem matemática, não posso fazê-lo porque não há espaço no programa e não há uma política obrigatória que diga que eu deveria tê-lo. Então, isso não existe.

**Entrevistador:** Crenças são um componente do Domínio Afetivo e atualmente não são mais uma “variável oculta” na pesquisa em educação matemática, não é mesmo? E os outros componentes do afeto, como o senhor acha que são considerados nas pesquisas em educação matemática?

**Goldin:** Eu concordo que as crenças não são mais uma variável oculta ... há um livro com esse título. Então, certamente, a ideia de prestar atenção às crenças é muito importante, é bem aceita hoje. Eu acho que atitude é um dos componentes e a emoção é um dos componentes e, no artigo que escrevi com minha ex-aluna Valerie DeBellis, argumentamos que os valores devem ser diferenciados das crenças e considerados como um dos principais componentes do afeto. Esses componentes também envolvem cognição, eles também envolvem o que eu chamo de conação, que é desejo e vontade, mas eles certamente envolvem afeto.

Como eles estão sendo considerados, infelizmente, ainda está em um nível muito superficial. As pessoas procuram por correlações: a correlação entre a atitude positiva e o desempenho matemático, medido por meio das pontuações dos testes, ou algo assim. E a resposta é que há alguma correlação e é responsável por uma quantidade relativamente modesta da variação, e é isso. Então, fazer mais estudos como esses, para mim, não agrega muito valor ao campo de pesquisa. Nós já sabemos que a maior parte da variação não vem de algo tão direto quanto a atitude medida pelo questionário. Penso que estamos começando a entender mais sobre a complexidade do afeto matemático, a considerar todos esses componentes no nível do que acontece em um estudo detalhado do afeto; levar em conta como ocorre o afeto no momento, como ocorrem as emoções, como ocorrem as meta-emoções, o meta-afeto, quais os significados dessas emoções, como são influenciadas por atitudes e crenças e como, por sua vez, influenciam as crenças. A ideia de que a experiência emocional estabiliza as crenças, de modo que mudar as crenças torna-se uma coisa desconfortável e até dolorosa, é uma parte muito importante do nosso entendimento. Eu acho que a compreensão na pesquisa está se desenvolvendo muito devagar.

**Entrevistador:** Com DeBellis o senhor introduziu o termo meta-afeto. É possível entender o meta-afeto como um termo “guarda-chuva” dos afetos? Em linhas gerais, como é possível explicar meta-afeto e sua importância na educação matemática?

**Goldin:** Eu acho que meta-efeito é uma generalização da ideia de meta-emoção, um termo que foi usado anteriormente. Mas não vejo isso como um termo geral. Eu vejo isso como descrevendo um tipo muito particular de coisa ou realmente dois tipos particulares de coisas. Um é o afeto sobre o afeto, ou o afeto sobre a cognição sobre o afeto, ou o afeto sobre algo que volta ao afeto. E esse efeito pode ser emocional e pode envolver crenças. Eu posso ter crenças sobre crenças. Eu posso ter crenças sobre emoções e assim por diante. Tudo isso, para mim, é meta-afeto. O outro aspecto do meta-afeto diz respeito à regulação, como regulamos nosso afeto? Como nós, no momento, regulamos nossas emoções? O que fazemos com a nossa raiva? O que fazemos com o nosso tédio? O que fazemos com a nossa frustração? Como a impedimos de bloquear atividades matemáticas produtivas? Como regulamos nossas atitudes e crenças? Essas são questões meta-afetivas importantes e, principalmente, não acho que tenham sido estudadas muito na pesquisa em educação matemática. Então, a importância, eu acho, é enorme. Eu acho que muito do que vemos ... a prevalência de ansiedade matemática na cultura tem a ver com meta-afeto, tem a ver com a experiência de afeto

negativamente quando o mesmo afeto poderia ter sido experimentado positivamente. A frustração pode ser experimentada negativa ou positivamente. Outros sentimentos que ocorrem durante a atividade matemática: satisfação, euforia, alegria, emoções positivas ou tédio ou emoções negativas... existem maneiras de regular, existem maneiras de ter um meta-afeto sobre esses sentimentos. Como regulamos o tédio? Um aluno brilhante está em uma aula de matemática e está muito entediado com o ritmo lento da atividade. Como isso é regulado? O tédio é experimentado de uma maneira que leva a "tudo bem, então vou pensar em uma questão matemática muito mais interessante" ou o tédio é regulado de certa forma: "Eu odeio essa classe". Essas são respostas meta-afetivas a uma emoção de tédio. Então, acho que isso é realmente de importância central no ensino de matemática e merece muito mais atenção.

**Entrevistador:** OK. Voltando ao assunto "... não é mais uma variável oculta ...", quando observamos o impacto do termo "metacognição", com milhares de pesquisas sobre o assunto e se tornando muito difundido, também é possível considerar o meta-afeto como um conhecimento "não mais oculto"? Que tipo de expectativa seria desejável ou o que podemos esperar com relação ao impacto dessa variável nos próximos anos? No Brasil, para se ter uma ideia, o termo não aparece em nenhum título de publicação.

**Goldin:** E muito poucos títulos de publicações na América também. Portanto, não tenho certeza se é certo dizer que o meta-efeito "não é mais uma variável oculta", ainda pode ser uma variável oculta com apenas um pouco de atenção. Penso que o que seria desejável seria o impacto disso assumir a forma de mudar a maneira como vemos os objetivos afetivos da educação matemática. Muitas vezes, a meta agora é ver as pessoas terem emoções positivas em relação à matemática. É assim que o objetivo é definido. Mas isso leva a atividades contraproducentes, porque quando as crianças experimentam emoções negativas, o professor tenta interromper as emoções negativas ajudando a criança a não se sentir frustrada, ajudando a criança a não se sentir chateada, a não se sentir irritada, a não se zangar, não sentir medo, não sentir emoções negativas, apenas sentir satisfação, apenas sentir-se bem. E, para mim, isso é contraproducente, não produtivo, porque o sentimento de prazer da matemática muito mais duradouro vem de ter experimentado dificuldades, experimentado desafios, sido muito frustrado, até zangado, até chateado... e, apesar disso, ter sido capaz de persistir.

A meta deveria ser concebida meta-afetivamente. Queremos que os alunos experimentem um espectro de emoções, tanto as normalmente consideradas positivas quanto as negativas no contexto da matemática, e que adquiram a experiência de sentir essas emoções positivamente, pois essas emoções levam a resultados que dão satisfação; ser encorajado, ter uma satisfação maior depois de ter experimentado um caminho negativo, valorizar os erros... e assim por diante. Essa é uma maneira diferente de definir metas, metas afetivas, no ensino de matemática.

Você sabe, na arte, onde a apreciação da arte é algo muito valorizado para justificar que devemos ensinar as crianças a pensar, apreciar apenas arte bonita seria muito bobo, certo? É a arte que retrata a complexidade, às vezes retrata luta, às vezes retrata sofrimento, às vezes retrata beleza e às vezes retrata feiura e às vezes retrata contraste entre beleza e feiura. E esta é a arte que aprendemos a apreciar e então entendemos algo sobre arte.

*Então, ensinar matemática de uma maneira que diga que vamos dar às crianças apenas experiências positivas com ela é como tentar ensinar apreciação de arte dizendo que você deva olhar apenas imagens bonitas. Isso não é apreciação de arte. Não se está realizando matemática fazendo isso de uma maneira em que tudo acontece facilmente. Portanto, essa é minha perspectiva sobre quais devem ser nossos objetivos afetivos em matemática. Eu acredito que estejam na beleza da matemática. Um motivador fundamental para a matemática, é experimentar essa beleza. Mas você não experimenta a beleza enquanto não tiver visto a feiura. Isso não vem sem esforço.*

**Entrevistador:** *Ok, muito bom. O senhor tem publicado artigos que relacionam a matemática discreta com o afeto. Poderia explicar a importância da relação entre esses dois aspectos, e também com o meta-afeto, na aprendizagem da matemática?*

**Goldin:** *Bem, aponte algumas coisas na matemática discreta. Proponho o que chamo de recursos afetivos, boas oportunidades para abordar o que considero grandes objetivos afetivos em matemática. Uma dessas possibilidades é que a matemática discreta normalmente não faz parte do currículo padrão. Portanto, se pudermos passar algum tempo com isso, não estamos vinculados ao objetivo de ensinar os alunos a passarem nos testes. Pelo menos, isso é verdade no ensino médio. A outra vantagem que proponho é que, em muitas situações, os exemplos elementares de matemática discreta são acessíveis. Eles têm muito poucos pré-requisitos, podem ser um assunto a ser explorado, oferecem muito espaço para descoberta, detecção de padrões e, em seguida, generalização desses padrões, além de serem aplicáveis a situações da vida real desenvolvidas facilmente.*

*Por exemplo, seja em eleições ou em encontrar o caminho mais curto em um mapa ou em criar uma rede conectada de determinadas maneiras, elas podem ser facilmente representadas para os alunos e tornadas facilmente compreensíveis para as crianças, mesmo em idade precoce. Portanto, há uma oportunidade de explorar algo e descobrir padrões que não são a norma, e extrair generalizações e inferências deles ... e, sim, experimentar frustrações e vários becos sem saída e assim por diante, mas depois ter muita satisfação no que foi descoberto. Isso, para mim, é uma vantagem da matemática discreta neste momento. No entanto, se fizermos a matemática discreta parte do currículo padronizado, ela perderia a maioria dessas vantagens. Tornar-se-ia então um assunto para o qual teríamos que ensinar certas regras e certas fórmulas que os alunos teriam que aprender para aplicá-las e obter a resposta certa no teste, e isso destruiria a oportunidade. Então, novamente, é uma situação em que existem políticas bastante contraditórias em relação as melhores pesquisas. Então, vamos ver, o meta-efeito... acho que mencionei o suficiente sobre isso.*

**Entrevistador:** *Você poderia explicar o que é arquitetura afetiva e por que você a considera algo central para as futuras pesquisas na educação matemática?*

**Goldin:** *Bem, a ideia de arquitetura afetiva, eu a uso como uma espécie de paralelo ao que alguns chamam de arquitetura da cognição. Ou seja, como somos estruturados afetivamente como seres humanos? Como nossas emoções realmente funcionam para codificar informações? Como nossas emoções funcionam em relação uma à outra? Suponho que, em última análise, isso tenha a ver com o cérebro e como estamos conectados.*

*As respostas podem ser um pouco diferentes para pessoas diferentes. Certamente, há muita variabilidade na propensão das pessoas a sentir certas emoções. Às vezes,*

*algumas pessoas são muito empáticas com outras e outras menos, e suponho que os sociopatas não sejam de todo empáticos com os outros. Portanto, existem muitas diferenças, e não sei se a pesquisa fundamental sobre arquitetura afetiva terá grandes implicações para o ensino de matemática.*

*Mas mesmo uma ideia antiga da psicologia da emoção, a ideia dos mecanismos de defesa que remonta à psicologia freudiana e à psicanálise, tem implicações. A ideia de que as pessoas criam mecanismos de defesa para ocultar, mesmo de si mesmas, os significados por trás de suas emoções é (supondo que essa ideia esteja correta) parte de nossa arquitetura como seres humanos. Então, essa é uma das coisas que fazemos. Construímos estruturas e defesas. Então, quando um aluno tem certas atitudes em relação à matemática e perguntamos como elas surgiram, se as atitudes são negativas, elas provavelmente surgiram através de toda uma série de defesas que o aluno construiu. Algumas dessas defesas podem assumir a forma de crenças. “Eu não sou muito bom em matemática, então não posso fazer isso ou simplesmente não sou uma pessoa matemática”. Algumas dessas defesas podem assumir a forma de mecanismos de prevenção e assim por diante e tomadas em conjunto... dizemos que essa pessoa tem uma atitude rebaixada em relação à matemática. Mas quando tentamos desvendar isso, precisamos olhar para a arquitetura.*

**Entrevistador:** *O que o você vê de mais significativo nos achados das pesquisas sobre afetos atualmente e em qual direção ou direções seria interessante que a área fosse?*

**Goldin:** *Então, nas descobertas de hoje ... acho que o mais significativo está vindo da pesquisa qualitativa, a análise mais refinada, a maneira pela qual as emoções mudam muito rapidamente no momento, de uma emoção para outra. O que, aparentemente, isso não desmente, mas parece contradizer algumas outras descobertas da pesquisa que sugerem que as atitudes são muito estáveis e, portanto, se alguém se sente mal com a matemática, não é provável que mude muito. Mas no instante, isso muda muito. Então, acho que a tensão entre o que observamos no momento e o que observamos, em características a longo prazo, é uma descoberta muito importante. Está em andamento um estudo, no qual estou participando do conselho consultivo, para analisar o envolvimento dos alunos em matemática. Afeto é certamente um componente importante aqui. E vemos alunos descrevendo as mudanças em seus afetos ao longo de um ano, estudando matemática, obtendo respostas afetivas muito diferentes e diferentes níveis de envolvimento em diferentes momentos do ano, dependendo de qual assunto em matemática surge, dependendo de quão bem sucedidos eles são, e assim por diante, e explorando os relacionamentos que mudam mais rapidamente. Eu acho que a importância de fazer isso está emergindo como um achado significativo das pesquisas.*

*Escrevi um artigo ou dois sobre a conexão e, para mim, essa é uma direção muito interessante para as pesquisas, para trazer a dimensão conativa e conectá-la ao domínio afetivo e observar as interações entre esses domínios no contexto da educação matemática. Poderíamos chegar a motivações fundamentais para fazer matemática, talvez, e chegar ao ponto de mudar nossa abordagem, para desenvolver essas motivações fundamentais de uma forma que ajudaria a criar uma nova geração que não esteja mais sofrendo de aversão matemática e ansiedade matemática.*

**Entrevistador:** *Você pode explicar um pouco sobre conexão?*

**Goldin:** Bem, conexão tem a ver com as necessidades humanas, desejos, o que temos vontade que aconteça. É sobre as razões, porque fazemos o que fazemos. Então, há muitas necessidades que assumem a forma de sentimentos, mas não são exatamente emoções. Necessidades tão primitivas como fome e sede são sentimentos, mas não são emoções. Algo como “eu preciso pertencer” pode levar à solidão, que às vezes é chamada de emoção; mas que emoção é essa? A tristeza está envolvida, mas mais que uma tristeza. É uma tristeza em conexão com algo que é necessário, a necessidade de pertencer ou a necessidade de intimidade ou a necessidade de conexão humana. Então, se trouxermos esse pensamento para a educação matemática, isso levanta a questão de como a matemática atende às necessidades humanas fundamentais? Agora, eu não estou falando sobre a ideia de que, por exemplo, a matemática nos ajuda a fazer pesquisas biológicas e nós temos uma necessidade de segurança contra doenças e então a pesquisa biológica vai curar as doenças e assim por diante. Estou falando sobre as necessidades no instante em que o aluno da 5ª série está experimentando ou o aluno da 6ª série ou o estudante do ensino médio. Quais necessidades deles estão sendo atendidas agora e através da aprendizagem da matemática? E, infelizmente, neste momento, a resposta é “muito poucas”. Dificilmente. A matemática não é experimentada dessa forma e eu acho que poderíamos aprender a ensinar matemática de uma forma que ela atenda às necessidades no instante, para que as pessoas a experimentem como uma necessidade de conexão, necessidades de compreensão, necessidades de poder, necessidades de beleza, entre outras. Essas necessidades são muito universais e muito fundamentais. E ensinando matemática de uma maneira que as atenda, podemos oferecer aos alunos uma experiência de matemática bem diferente do que tem sido até agora, e essa é minha esperança.

**Entrevistador:** *Apreciamos muito poder conversar com você, Professor Goldin, e agradecemos por isso mais uma vez. Você teria algum comentário final?*

**Goldin:** Não, acho que você fez muitas perguntas boas e espero que isso seja útil. Eu diria que meu próprio afeto em relação à matemática é muito positivo, obviamente, mas demorou muito tempo para se desenvolver e, quando eu era jovem, senti muita frustração em matemática porque não estava sendo ensinado a entender, não senti como atendendo às minhas necessidades, mas tinha a vantagem de que meu pai era professor de matemática. Encontrei maneiras, nem sempre na escola, mais fora da escola, pelas quais ela poderia me satisfazer. E eu fiz muitos estudos independentes quando estava no ensino médio, o que achei que estava fazendo mais para atender às minhas necessidades do que simplesmente seguir o currículo. Então, parte disso é influenciado pela minha própria experiência.

**Entrevistador:** *Muito obrigado.*

**Goldin:** *Obrigado.*

## Referências

DEBELLIS, Valerie A. **Interactions Between Affect and Cognition During Mathematical Problem Solving: A Two-year Case Study of Four Elementary School Children.** 1996. 962 f. Tese (Doutorado) – Rutgers University, New Brunswick, NJ, 1996.

DEBELLIS, Valerie A.; GOLDIN, Gerald A. The affective domain in mathematical problem solving. *In: PEHKONEN, E. (ed.). **Proceedings of the 21st annual conference of PME.*** University of Helsinki Dept. of Teacher Education, 1997. p. 209-216.

DEBELLIS, Valerie A.; GOLDIN, Gerald A. Affect and meta-affect in mathematical problem solving: A representational perspective. **Educational Studies in mathematics**, v. 63, n. 2, p. 131-147, 2006.

GAGATSIS, Athanasios (ed.). A tribute to the work of Gerald A. Goldin. **Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education**, v. 9, n. 1, 2010.

GOLDIN, Gerald A. Cognitive representational systems for mathematical problem solving. *In: JANVIER, C. (ed.). **Problems of representation in the teaching and learning of mathematics***, p. 125-145, 1987.

GOLDIN, Gerald A. Affective representation and mathematical problem solving. *In: **Proceedings of the Tenth Annual Meeting on the Psychology of Mathematics Education, North American Chapter of International Group.*** DeKalb, IL: North Illinois University, 1988. p. 1-7.

GOLDIN, Gerald A. Affective pathways and representation in mathematical problem solving. **Mathematical thinking and learning**, v. 2, n. 3, p. 209-219, 2000.

GOLDIN, Gerald A. Affect, meta-affect, and mathematical belief structures. *In: LEDER, Gilah C.; PEHKONEN, Erkki; TÖRNER, Günter (ed.). **Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?*** Dordrecht: Springer Science & Business Media, 2002. p. 59-72.

GOLDIN, Gerald A. Problem solving heuristics, affect, and discrete mathematics. **ZDM**, v. 36, n. 2, p. 56-60, 2004.

GOLDIN, Gerald A. Problem solving heuristics, affect, and discrete mathematics: A representational discussion. *In: SRIRAMAN, B.; ENGLISH, L. (ed.). **Theories of Mathematics Education.*** Berlin, Heidelberg: Springer, 2010. p. 241-250.

GOLDIN, Gerald A. Discrete mathematics and the affective dimension of mathematical learning and engagement. *In: HART, E.; SANDEFUR, J. (ed.). **Teaching and Learning Discrete Mathematics Worldwide: Curriculum and Research.*** Cham: Springer, 2018. p. 53-65.

GOLDIN, Gerald A. Exploring a Conative Perspective on Mathematical Engagement. *In: HAMBERLIN, S.; SRIRAMAN, B. (ed.). **Affect in Mathematical Modeling.*** Cham: Springer, 2019. p. 111-129.

GOLDIN, Gerald A.; EPSTEIN, Yakov M.; SCHORR, Roberta Y.; WARNER, Lisa B. Beliefs and engagement structures: Behind the affective dimension of mathematical learning. **ZDM**, v. 43, n. 4, p. 547, 2011.

GOLDIN, Gerald; RÖSKEN, Bettina; TÖRNER, Günter. Beliefs – no longer a hidden variable in mathematical teaching and learning processes. *In: MAASS, J.;*

SCHLÖGLMANN, W. (ed.). **Beliefs and attitudes in mathematics education: new research results**. Rotterdam: Brill Sense, 2009. p. 1-18.

MCLEOD, Douglas B. Beliefs, attitudes, and emotions: New views of affect in mathematics education. *In*: MCLEOD, D.B.; ADAMS, V. (ed.). **Affect and mathematical problem solving**. New York, NY: Springer, 1989. p. 245-258.