

Um projeto teórico-metodológico de aplicação do Marketing Científico na divulgação da Matemática

A theoretical-methodological project for the application of Scientific Marketing in Mathematics communication

Marcela Duarte Ferrari¹

RESUMO

Considera-se Divulgação da Matemática toda ação destinada a disseminar o conhecimento matemático para além dos espaços acadêmicos. O presente estudo discute a necessidade de estabelecer parâmetros teórico-operacionais concretos e eficazes para essa prática, reconhecendo-a como instrumento essencial de democratização do saber científico e de ampliação da participação social nos debates que envolvem a ciência. Por meio de um ensaio teórico-metodológico, fundamentado em revisão de literatura e na adaptação de conceitos do Marketing Científico, propõe-se o modelo dos “4D’s”: Dados, Demanda, Distribuição e Disseminação, como estrutura analítica para orientar ações de popularização da Matemática. Tal abordagem amplia o diálogo entre ciência e sociedade, tornando o conhecimento matemático mais acessível, inclusivo e socialmente relevante, fortalecendo a integração entre pesquisa, ensino e extensão no contexto da comunicação científica contemporânea.

Palavras-chave: sociologia da Matemática; marketing científico; divulgação da Matemática; marketing social; comunicação científica.

¹Pós-doutora pela Universitat de Barcelona, UB, Espanha. Pós-doutora pela Universidade de São Paulo (USP), São Paulo/SP. Doutora em Ciências pela Universidade de São Paulo (USP), São Paulo/SP. Mestre em Matemática pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos/SP. Professora da Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá/PR. E-mail: mdsilva@uem.br. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5746-6203>.

ABSTRACT

Mathematics dissemination encompasses all actions aimed at extending mathematical knowledge beyond academic environments. This theoretical–methodological essay discusses the need to establish concrete and effective operational parameters for such practice, recognizing it as an essential instrument for the democratization of scientific knowledge and for promoting public engagement in debates that shape society. Grounded in a comprehensive literature review and in the adaptation of Scientific Marketing concepts, the study proposes the “4D’s” model — Data, Demand, Distribution, and Dissemination — as an analytical framework to guide strategies for the popularization of mathematics. This approach enhances accessibility and inclusion, fosters meaningful interaction between science and society, and strengthens the connection between research, teaching, and outreach within the field of contemporary science communication.

Keywords: sociology of Mathematics; scientific marketing; Mathematical outreach; social marketing; science communication.

1 INTRODUÇÃO

A ciência se caracteriza pela metodologia científica, revisão por pares e seu caráter cumulativo. A comunicação, por sua vez, tem centralidade no processo científico, tendo em vista que o registro e o compartilhamento do que já foi feito também são essenciais para o desenvolvimento do conhecimento. Além disso, para transformar a ciência em conhecimento benéfico para a sociedade é preciso comunicá-la amplamente (Freire, 2020, p. 20).

Para que o conhecimento científico produza benefícios efetivos à sociedade, é indispensável que seja amplamente comunicado. A popularização da Matemática é compreendida neste estudo como o conjunto de ações voltadas à tradução de conceitos matemáticos e científicos em linguagens acessíveis, criativas e contextualizadas para públicos não especializados. Definem-se como Comunicação Científica (CC) as interações destinadas à troca de informações e resultados entre pesquisadores e especialistas, com vistas a enriquecer o debate no interior da comunidade científica. Já a Divulgação Científica da Matemática (DM), ou simplesmente Divulgação da Matemática, abrange toda atividade voltada à comunicação e disseminação desse conhecimento, tanto entre pares quanto junto à sociedade, incorporando as práticas de CC e as de popularização.

Parte-se do princípio de que, na DM, o público-alvo geralmente não possui domínio prévio sobre os fundamentos da ciência. Assim, o conhecimento somente se torna socialmente relevante quando é comunicado de forma adequada. A principal distinção entre CC e popularização da Matemática reside, portanto, no público a que se destinam: enquanto a primeira se orienta a especialistas, a segunda busca alcançar a coletividade. Essa diferenciação exige o desenvolvimento de formatos comunicacionais próprios, que evoluem conforme a prática e podem ser categorizados a partir de modelos teóricos reconhecidos no campo da comunicação pública da ciência. Nessa perspectiva, a prática da divulgação inspira a teoria, que, por sua vez, a retroalimenta, constituindo um processo dinâmico em que o fazer comunicativo sustenta a construção conceitual da área.

Embora o artigo 207 da Constituição Federal de 1988 estabeleça a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão (Brasil, 1988), as ações voltadas à divulgação científica da Matemática e à extensão universitária ainda carecem de valorização acadêmica. Frequentemente, essas atividades são percebidas como de menor prestígio intelectual, o que desestimula o engajamento docente e limita seu reconhecimento nas instituições e nas políticas de fomento.

A DM configura-se como uma complexa interação entre ciência, educação e sociedade. Nessa relação multifacetada, torna-se indispensável refletir sobre o papel político e social das instituições científicas na produção e difusão do conhecimento. Cabe a elas zelar pelo uso criterioso dos recursos públicos e pela avaliação de seus impactos sociais, assegurando que a ciência atenda ao interesse coletivo. Como observa Candotti (2002, p. 18), “o papel do Estado e de seus institutos na definição, no controle e na execução da política da ciência é fundamental. Caberá a nós, cientistas e cidadãos, zelar pelo funcionamento democrático desses institutos, bem como informar e promover a discussão dessas políticas com dados e reflexões que o bom senso recomendar”.

Nesse contexto, a DM assume papel essencial na construção de uma sociedade autônoma e informada, contribuindo para que indivíduos desenvolvam capacidade crítica e tomem decisões conscientes frente aos desafios científicos e tecnológicos. Entretanto, observa-se a escassez de modelos teóricos específicos aplicados à DM, ancorados nas principais correntes da comunicação pública da ciência, como o modelo AEIOU de Burns, O’Connor e Stocklmayer (2003) e as tipologias déficit-diálogo-participação de Trench (2008). Essa lacuna limita a sistematização, a comparabilidade e a avaliação crítica das práticas de divulgação.

O presente trabalho busca suprir essa lacuna ao propor a adaptação do modelo dos “4D’s” do Marketing Científico: Dados, Demanda, Distribuição e Disseminação, à DM, articulando-o com referenciais consolidados da literatura internacional. Essa proposta teórico-metodológica pretende oferecer um instrumento de planejamento estratégico e comunicacional que una teoria e prática, contribuindo para o fortalecimento das ações de ensino, pesquisa e extensão voltadas à democratização do conhecimento matemático.

1.1 Metodologia

O presente estudo caracteriza-se como um ensaio teórico-metodológico, de abordagem qualitativa e de natureza exploratória, fundamentado em revisão sistemática de literatura e análise comparativa de modelos conceituais. Adotou-se o procedimento de mapeamento teórico, que consiste em identificar, relacionar e integrar conceitos provenientes de diferentes campos do conhecimento, neste caso, Marketing, Comunicação Pública da Ciência e DM, com o intuito de propor um modelo analítico aplicável à popularização da matemática. Essa estratégia metodológica possibilitou construir uma síntese interpretativa e integradora, orientada à

formulação do modelo teórico dos “4D’s” da Divulgação Científica (DC), alicerçado em fundamentos empíricos e teóricos reconhecidos na literatura especializada.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Um dos principais objetivos da pesquisa teórica em qualquer área do conhecimento é achar o ponto de vista a partir do qual o assunto se apresenta em sua maior simplicidade (J. Willard Gibbs, 1881).

De acordo com Sant’Ana e Santos (2019), as metodologias e ferramentas empregadas para localizar, descrever, armazenar, preservar, acessar, recuperar, disseminar e compartilhar os registros da ciência, convertidos em dados e corporificados sob a forma de recursos informacionais, demandam atenção e integração entre diferentes áreas do conhecimento. Essa ação constitui, em si, uma forma de divulgação científica, pois representa o processo de transformação do registro bruto da ciência em informação inteligível e socialmente significativa.

Consideram-se dados científicos os registros brutos originados da pesquisa: observações, medições ou resultados que, ao serem organizados e contextualizados, convertem-se em informação científica e, posteriormente, em conhecimento comunicável. Essa conversão, segundo os autores, requer mediação linguística, epistemológica e social, configurando o núcleo da DM, entendida como campo interdisciplinar que articula ciência, linguagem e cultura.

O presente trabalho caracteriza-se como um ensaio teórico-metodológico, fundamentado em revisão sistemática de literatura e síntese conceitual estruturada. A pesquisa bibliográfica foi conduzida entre 2024 e 2025, abrangendo bases nacionais e internacionais, com o uso de descritores como *divulgação científica*, *divulgação da matemática*, *marketing científico* e *modelos de comunicação pública da ciência*, além de seus correspondentes em língua inglesa.

Foram priorizadas publicações revisadas por pares, documentos institucionais e obras de referência reconhecidas pela relevância conceitual e metodológica. O processo de seleção observou critérios de inclusão vinculados à pertinência temática e à contribuição teórica para a compreensão dos modelos de comunicação e marketing aplicados à popularização da matemática.

A derivação do modelo proposto, os “4D’s” da Divulgação Científica, resultou de uma análise comparativa entre tipologias consolidadas na literatura, como o modelo AEIOU (Burns; O’Connor; Stocklmayer, 2003), o paradigma déficit-diálogo-participação (Trench, 2008) e o

arcabouço do Marketing Científico (Kotler; Lee, 2008). Essa integração teórico-operacional permitiu construir uma estrutura adaptada às especificidades da DM, conciliando dimensões comunicacionais, sociais e institucionais.

2.1 O modelo AEIOU de Burns, O'Connor e Stockmayer (2003)

O modelo AEIOU, proposto por Burns, O'Connor e Stockmayer (2003), constitui uma das referências mais influentes na área da comunicação pública da ciência, especialmente no campo da educação científica e museológica. Seu nome deriva das iniciais de cinco verbos em inglês que sintetizam os objetivos fundamentais das ações de divulgação científica:

- *Awareness* (Consciência): despertar no público a percepção sobre a ciência, seus conceitos, descobertas e impactos sociais;
- *Enjoyment* (Apreciação/Prazer): proporcionar experiências positivas com o conhecimento científico, despertando curiosidade e prazer intelectual;
- *Interest* (Interesse): estimular o engajamento ativo e o desejo de aprender mais sobre os fenômenos e implicações da ciência;
- *Opinion-forming* (Formação de Opinião): favorecer a construção de opiniões fundamentadas sobre questões científicas e tecnológicas;
- *Understanding* (Compreensão): promover uma compreensão mais profunda dos conceitos, métodos e processos envolvidos na produção do conhecimento científico.

A ideia central do modelo reside na premissa de que toda ação de divulgação deve ser planejada de modo a contemplar esses cinco objetivos, os quais podem ocorrer de forma simultânea, sobreposta e interdependente. Assim, o modelo AEIOU fornece uma estrutura avaliativa e estratégica para o planejamento de programas de comunicação e educação científica, sendo amplamente utilizado em museus de ciência, projetos escolares, campanhas públicas e produções midiáticas.

Esse referencial contribui para mensurar o impacto cognitivo, afetivo e social das ações de divulgação, permitindo compreender não apenas o nível de informação transmitido, mas também o grau de engajamento e significado atribuído pelo público. Ao integrar dimensões de emoção, interesse e compreensão, o modelo AEIOU oferece uma visão abrangente do processo

de apropriação social da ciência, constituindo uma base teórica relevante para análises comparativas e adaptações, como a proposta do presente estudo.

2.2 O modelo de déficit-diálogo-participação (*déficit-dialogue-participation framework*)

O modelo déficit-diálogo-participação, proposto por Trench (2008) e aprofundado por Brossard e Lewenstein (2010), classifica as principais abordagens de comunicação pública da ciência de acordo com o grau de interação estabelecido entre cientistas e sociedade. Tal estrutura teórica reflete uma evolução epistemológica na compreensão do papel do público na DC, deslocando o foco de uma comunicação unidirecional para processos colaborativos e participativos.

As três abordagens podem ser sintetizadas da seguinte forma:

- **Modelo de Déficit (Deficit Model):** parte da suposição de que o público apresenta um déficit cognitivo em relação ao conhecimento científico. Nessa perspectiva, a comunicação é concebida como uma via de mão única, em que os especialistas transmitem informações aos leigos. Essa concepção, tradicional em campanhas de alfabetização científica, foi amplamente criticada por desconsiderar os contextos culturais e os saberes prévios do público.
- **Modelo de Diálogo (Dialogue Model):** reconhece que a sociedade possui saberes, valores e experiências próprios, os quais devem ser considerados na interação com a ciência. A ênfase desloca-se para a troca bidirecional, promovendo conversas que buscam aumentar a confiança, a relevância social e a legitimidade da ciência.
- **Modelo de Participação (Participation Model):** representa a etapa mais avançada dessa evolução. Defende o envolvimento ativo do público na tomada de decisões sobre temas científicos e tecnológicos, incluindo práticas de co-design, ciência cidadã (citizen science) e deliberação pública. O foco recai sobre a cocriação do conhecimento e o engajamento democrático nos processos científicos.

A incorporação desse modelo é essencial para situar a proposta da DM dentro de um arcabouço teórico mais amplo. A progressão do déficit ao diálogo e à participação evidencia que a divulgação científica não se limita à transmissão de informações, mas constitui um

processo relacional, voltado à construção de confiança, pertencimento e autonomia social diante da ciência.

De forma complementar, o modelo AEIOU de Burns, O'Connor e Stocklmayer (2003), apresentado na subseção anterior, fornece um referencial operacional para mensurar os impactos da comunicação científica em cinco dimensões: *Awareness*, *Enjoyment*, *Interest*, *Opinion-forming* e *Understanding*. Ao articular objetivos cognitivos, afetivos e comportamentais, esse modelo complementa o quadro déficit-diálogo-participação, possibilitando uma análise mais integrada das práticas comunicacionais e de seu potencial de engajamento social.

2.3 O modelo do Marketing Científico

Conforme observam Kotler, Lee e Rothschild (2006), as estratégias de marketing social podem ser adaptadas para o campo científico a fim de desenvolver técnicas de comunicação e entrega de valor capazes de influenciar positivamente o comportamento do público-alvo e, simultaneamente, gerar benefícios coletivos. Embora as abordagens tradicionais de marketing nem sempre reconheçam explicitamente sua aplicação na divulgação científica, o aproveitamento de seus princípios pode oferecer ferramentas eficazes para popularizar e disseminar a ciência de modo ético e socialmente orientado.

No contexto da DC, o marketing assume uma função estratégica, baseada na construção de relacionamentos duradouros com o público, capazes de gerar engajamento, satisfação e aprendizado. O desafio central consiste em compreender as características socioculturais e os padrões de comportamento das pessoas que demonstram interesse pela ciência, em especial, pela Matemática. Para tanto, torna-se essencial identificar o perfil do público-alvo, compreender suas motivações e reconhecer as barreiras cognitivas e simbólicas que dificultam o acesso à informação científica.

Segundo Camargo (2016), o comportamento do público é influenciado por fatores cognitivos e sociais muitas vezes inconscientes, o que reforça a importância de estratégias comunicacionais sensíveis às motivações e valores do receptor. A utilização de bancos de dados, estatísticas e formulários de feedback permite compreender de forma mais ampla quais áreas da ciência despertam maior interesse, quais formatos de comunicação são preferidos e quanto tempo e recursos o público está disposto a investir na busca por conhecimento. Essa

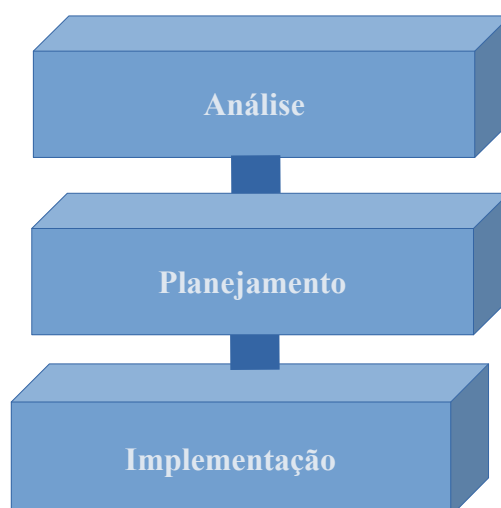
compreensão constitui a base do marketing de relacionamento científico, que visa não apenas informar, mas estabelecer vínculos de confiança e pertencimento entre ciência e sociedade.

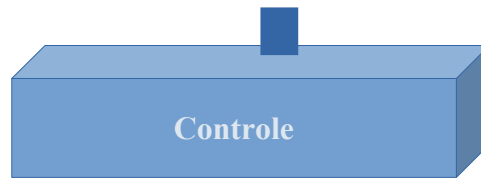
A DC, como campo de pesquisa e prática, consolidou-se a partir da década de 1980, acompanhando o avanço das discussões sobre popularização da ciência e comunicação pública. Esse processo de divulgação, nessa perspectiva, deve ser compreendido como uma estratégia de planejamento e gestão comunicacional, que envolve as etapas de análise, planejamento, implementação e controle, etapas análogas às do ciclo de gestão do marketing social (Kotler; Lee; Rothschild, 2006).

Em síntese, o sucesso das ações de DC depende da adequação das mensagens, dos canais e dos recursos disponíveis às demandas específicas de cada público. Durante a fase de análise, identifica-se o tipo de dado científico a ser divulgado, os recursos disponíveis (financeiros, humanos e estruturais) e os locais adequados à disseminação. Na etapa de planejamento, definem-se os segmentos do público-alvo, considerando idade, nível de escolaridade e contexto sociocultural, uma vez que o conhecimento científico possui natureza cumulativa e contextualizada.

A fase de implementação corresponde à execução das estratégias comunicacionais, e o controle compreende a avaliação dos resultados, verificando-se se as ações atingiram o público planejado e se os objetivos de popularização e democratização da ciência foram alcançados. Assim, o Marketing Científico configura-se como um instrumento metodológico que permite estruturar a divulgação científica a partir de critérios de eficiência comunicacional, relevância social e formação de vínculos duradouros entre a ciência e a sociedade.

Figura 1 – O processo de divulgação da Matemática





Fonte: Elaborada pela autora (2026).

A DC constitui um processo essencialmente comunicacional e, como toda comunicação, deve orientar-se pela forma como o público-alvo a recebe e a interpreta. Conforme afirmam Davenport e Prusak (2003), “a informação tem por finalidade mudar o modo como o destinatário vê algo, exerce algum impacto sobre seu julgamento e comportamento” (Davenport; Prusak, 2003, p.5). Assim, a DC deve possuir relevância e sentido social para o público a que se destina, de modo que sua compreensão seja absorvida e ressignificada de forma apropriada.

Diversos autores destacam as distinções conceituais entre dado, informação e conhecimento. Para Beal (2012) e para Hoffman (2016), o dado é um registro bruto, em estado inicial; a informação consiste em dados reestruturados, dotados de relevância e propósito; e o conhecimento representa o estágio em que a informação é internalizada e aplicada de forma crítica. Sob essa perspectiva, a DC configura-se como o caminho que transforma dados científicos em informação estruturada e socialmente relevante, possibilitando sua incorporação ao processo de construção do conhecimento.

As ações de divulgação podem ser categorizadas em iniciativas que buscam ampliar a compreensão do público sobre determinada área do saber, como minicursos e palestras, e em projetos que favorecem a interação direta entre ciência e sociedade, como exposições interativas e oficinas. Há, contudo, estudos que procuram integrar essas modalidades, propondo modelos abrangentes capazes de articular, de maneira coerente, tanto a transmissão quanto a coautoria do conhecimento científico.

Os modelos elaborados por Brossard e Lewenstein (2010) constituem referência nesse campo, ao sugerirem uma categorização das práticas de divulgação com base no grau de diálogo e envolvimento entre os públicos. As ações são agrupadas segundo perfis de alfabetização científica e níveis de participação social, variando desde abordagens unidirecionais até experiências colaborativas, nas quais o diálogo e a cocriação de saberes se tornam centrais. Nessas abordagens, a comunicação assume caráter mais específico e contextualizado, valorizando diferentes tipos de conhecimento e reforçando o compromisso da divulgação com a inclusão social e a participação política. Esse movimento evidencia o crescimento da chamada

ciência socialmente engajada, que busca construir relações mais horizontais entre cientistas e sociedade.

Nesse contexto, a Ciência do Marketing oferece um arcabouço teórico e metodológico útil para compreender e aprimorar as relações de troca simbólica que ocorrem na comunicação científica. Segundo Kotler e Armstrong (2023), o marketing estuda as causas e os mecanismos que regem as interações sociais de troca, sejam elas de bens, serviços ou ideias, fundamentando-se em quatro pilares: precificação, distribuição, comunicação e produto. Um de seus enfoques mais relevantes é o Marketing de Relacionamento, definido como o conjunto de ações voltadas à criação e à manutenção de vínculos duradouros e positivos com o público. Aplicado ao campo da ciência, esse enfoque significa transformar os receptores da divulgação em apoiadores das pesquisas, estabelecendo uma relação de confiança, engajamento e continuidade entre comunidade científica e sociedade.

A partir dessas bases, o modelo dos 4D's da DC: Dados, Demanda, Distribuição e Disseminação, é proposto neste estudo como uma síntese aplicada dessas tradições teóricas. Enquanto o paradigma déficit-diálogo-participação (Trench, 2008; Brossard; Lewenstein, 2010) se concentra nas relações de poder e nos fluxos comunicacionais, e o modelo AEIOU (Burns; O'Connor; Stocklmayer, 2003) define dimensões qualitativas de engajamento, o modelo dos 4D's propõe uma estrutura operacional e estratégica para o planejamento e a avaliação da divulgação científica. Ele não substitui os referenciais clássicos, mas os complementa e operacionaliza, ao traduzir seus princípios teóricos em etapas concretas de gestão comunicacional, capazes de aproximar a teoria da prática.

A proposta de Brolezzi e Sanches (2008) constitui um dos primeiros esforços sistemáticos de caracterização da DM como campo próprio dentro da DC. Os autores defendem que divulgar matemática implica traduzir conceitos abstratos em experiências compreensíveis, ressaltando o papel pedagógico, cultural e humanizador dessa prática. A ênfase recai sobre a clareza conceitual, o rigor comunicativo e a valorização da dimensão humana do conhecimento matemático, de modo a aproximar a matemática do cotidiano e a promover sua compreensão por públicos não especializados.

O modelo dos 4D's da DC, proposto neste estudo, dialoga com essa concepção, mas amplia seu alcance ao incorporar dimensões estratégicas e operacionais inspiradas no marketing científico. Enquanto Brolezzi e Sanches (2008) situam a DM como um exercício de mediação conceitual e pedagógica, o modelo dos 4D's compreende essa mediação como parte de um planejamento comunicacional estruturado, no qual as etapas de Dados, Demanda, Distribuição

e Disseminação orientam o processo desde a geração do conteúdo até sua circulação e avaliação de impacto.

Dessa forma, se em Brolezzi e Sanches (2008) a DM apresenta caráter predominantemente teórico-descritivo, no modelo dos 4D's ela adquire uma dimensão teórico-metodológica e aplicada, capaz de orientar práticas de extensão, projetos institucionais e pesquisas acadêmicas. A proposta amplia o campo da divulgação da matemática ao integrar rigor científico, estratégia comunicacional e compromisso social, transformando-a em um instrumento de democratização do conhecimento e fortalecimento da cultura científica.

4 DESENVOLVIMENTO

Desenvolver uma teoria estruturada da DM requer integrar conceitos e práticas de comunicação eficazes, com capacidade de se adaptar a diferentes contextos educacionais e socioculturais. Essa teoria deve contemplar tanto o ensino formal, presente em escolas e universidades, quanto os ambientes informais de aprendizagem, como mídias digitais, espaços públicos e eventos de extensão. Seu propósito é promover o entendimento da matemática de modo acessível, inclusivo e engajador, aproximando o conhecimento científico do cotidiano das pessoas. Para tanto, a teoria deve ser flexível o suficiente para atender às necessidades de públicos diversos: alunos, professores e cidadãos leigos, garantindo a disseminação ampla e democrática do saber matemático.

Um projeto de DM pode ter como objetivo central a aplicação dos princípios e técnicas do marketing à popularização da matemática, adaptando-os para comunicar conteúdos científicos de forma criativa, atrativa e compreensível. Essa abordagem, inspirada no conceito de Marketing Científico, visa potencializar o alcance e o impacto das ações de divulgação, transformando-as em experiências educativas significativas. Para alcançar esse propósito, o desenvolvimento de um projeto de DM requer etapas sistemáticas que envolvem análise, planejamento, implementação e avaliação contínua.

Inicialmente, é necessário identificar os princípios do marketing que podem ser transpostos para a comunicação científica. Isso inclui o uso de storytelling, design visual acessível, mídias digitais, estratégias de engajamento e campanhas institucionais, que conferem dinamismo e empatia à comunicação da matemática. A adaptação dessas estratégias exige equilíbrio entre rigor conceitual e atratividade comunicativa, de modo que o conteúdo preserve a precisão científica sem perder a capacidade de envolver o público.

A etapa seguinte consiste em compreender o comportamento do público-alvo, o que demanda uma análise detalhada de fatores como idade, nível educacional, familiaridade com a matemática e interesses específicos. Essa investigação permite identificar barreiras cognitivas e culturais que dificultam o entendimento dos conteúdos matemáticos. Com base nesse diagnóstico, o projeto pode segmentar o público em grupos específicos, personalizando as estratégias de comunicação para cada perfil e assegurando a relevância e a acessibilidade das mensagens.

Com esses dados, torna-se possível propor estratégias comunicacionais baseadas em evidências e demandas concretas. Isso inclui o desenvolvimento de conteúdos educacionais simplificados, o uso de recursos visuais interativos, a organização de eventos participativos para professores e estudantes e a criação de campanhas digitais voltadas à ampliação do interesse pela matemática. Essas estratégias devem ser dinâmicas e avaliadas continuamente, a fim de permitir ajustes e aperfeiçoamentos conforme os resultados observados.

Outro componente essencial é o desenvolvimento de instrumentos de avaliação de impacto, que possibilitem mensurar a eficácia das ações implementadas. Indicadores como alcance de público, níveis de engajamento nas redes sociais, participação em eventos, compreensão dos conteúdos e percepção pública sobre a matemática são métricas relevantes. A aplicação de questionários, entrevistas e análises de dados digitais contribui para gerar feedbacks qualificados, essenciais à melhoria contínua das campanhas.

Além disso, recomenda-se a criação de guias práticos e protocolos de divulgação, que sirvam de referência para educadores, comunicadores e instituições científicas. Esses guias podem incluir recomendações sobre boas práticas comunicacionais, uso de ferramentas digitais, métodos de avaliação e formas de adaptação das campanhas a contextos específicos. Tais recursos fortalecem a autonomia dos divulgadores e favorecem a replicabilidade das experiências bem-sucedidas.

O Marketing Científico aplicado à Matemática consiste, portanto, na utilização de estratégias de marketing para ampliar o alcance e a visibilidade das produções científicas e educacionais da área. Essa abordagem busca promover não apenas o conteúdo matemático, mas também projetos de ensino e extensão, artigos, feiras científicas e ações institucionais, fortalecendo a imagem da pesquisa nacional no cenário global. De acordo com Ferrari (2024), o Marketing Científico compreende um conjunto de práticas destinadas a aproximar a produção científica da sociedade, tornando-a compreensível, relevante e socialmente legitimada. Assim,

essa perspectiva não apenas facilita o acesso ao conhecimento científico, mas também estimula o engajamento e a valorização da pesquisa como parte do desenvolvimento social.

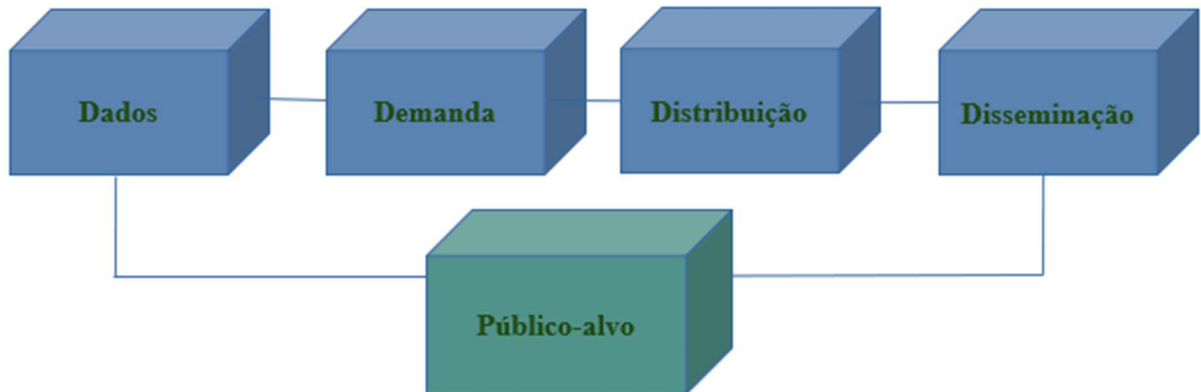
Enquanto o marketing tradicional se apoia na lógica da precificação e na busca pelo lucro, o Marketing Científico redefine essa lógica, substituindo a noção de preço pela de valor social do conhecimento. Nesse sentido, fundamenta-se na proposta de Marketing Social formulada por Kotler e Zaltman (1971) e posteriormente expandida por Kotler e Lee (2008), que preconiza a utilização das técnicas de marketing para promover mudanças de comportamento e ampliar o bem-estar coletivo. Aplicada à divulgação científica, essa abordagem busca minimizar barreiras de acesso, maximizar o interesse pela ciência e fomentar a cultura científica como bem público.

Estruturar um projeto de DM dentro dessa perspectiva permite ao pesquisador planejar ações de forma estratégica e orientada por objetivos claros. O propósito central é construir uma linha de pesquisa consolidada em Marketing Científico aplicado à Matemática, voltada à popularização das pesquisas, à valorização de sua relevância social e à criação de canais comunicacionais sustentáveis entre os cientistas e a comunidade.

Nesse contexto, o modelo dos 4D's do Marketing Científico representa um referencial estratégico para o planejamento e a execução de ações de comunicação científica. Cada dimensão cumpre uma função específica:

- **Dados:** correspondem ao conjunto de informações e resultados científicos que se pretende divulgar;
- **Demanda:** envolve a análise dos recursos e valores empregados na comunicação, incluindo tempo, investimento e esforço de engajamento do público;
- **Distribuição:** diz respeito à seleção dos canais, dos espaços e dos meios mais adequados à circulação da informação;
- **Disseminação:** abrange as estratégias de promoção e interação que asseguram a efetiva entrega e apropriação do conhecimento.

Figura 2 – Os 4 D's da DC



Fonte: Elaborada pela autora (2026).

Esses elementos constituem os pilares do Marketing Científico, estruturando a gestão das ações de DM e orientando a elaboração de políticas de comunicação científica mais integradas.

Em síntese, o Marketing Científico aplicado à Matemática representa uma forma de comunicação científica clara, empática e socialmente responsável, que objetiva não apenas aumentar a visibilidade da ciência, mas também promover um engajamento sustentável e transformador com o público. Ao ser apresentada de maneira acessível, contextualizada e significativa, a matemática assume seu papel como instrumento de emancipação cognitiva e de construção de uma cultura científica participativa.

4.1 Estruturação da teoria do Marketing Científico aplicado à DM

O Marketing Científico, enquanto conceito emergente, busca intensificar a comunicação entre a ciência e a sociedade por meio da adaptação de ferramentas e estratégias originárias do marketing. Quando aplicado à DM, esse enfoque visa tornar o conhecimento matemático mais acessível, atraente e relevante, favorecendo o engajamento de públicos diversos e estimulando a construção de uma cultura científica participativa. O presente estudo propõe a estruturação de uma teoria do Marketing Científico aplicada à DM, com o propósito de oferecer um aporte teórico e prático que oriente a disseminação do conhecimento matemático de modo eficaz e socialmente significativo.

Nessa etapa, pretende-se identificar os princípios e técnicas do Marketing Científico que podem ser adaptados para o contexto da DM, de modo a ampliar o alcance e a efetividade das ações de popularização da matemática.

Etapa A – Determinação do público-alvo

A definição do público-alvo constitui uma fase central do planejamento estratégico, correspondendo ao processo conhecido como STP – *Segmentation, Targeting and Positioning*. No âmbito da DM, essa etapa envolve a identificação e a compreensão dos grupos com maior propensão a se engajar com o conhecimento matemático, permitindo que as ações comunicacionais sejam concebidas de forma eficiente, inclusiva e humanizada.

A segmentação implica dividir o público em grupos relativamente homogêneos, com base em critérios sociodemográficos (gênero, faixa etária, classe socioeconômica), psicográficos (valores, motivações e atitudes em relação à ciência) e comportamentais (nível de envolvimento com conteúdos científicos, frequência de busca e canais preferenciais de informação). Essa classificação possibilita reconhecer padrões de consumo simbólico da ciência e compreender como distintos públicos percebem o valor social e cultural do conhecimento matemático.

A etapa de *targeting* (definição do público-alvo) ocorre quando, após a análise dos segmentos identificados, são selecionados aqueles mais estratégicos para as ações de divulgação. No caso da DM, destacam-se três grupos prioritários:

- Estudantes do Ensino Médio, que podem ser motivados a seguir trajetórias acadêmicas e científicas;
- Docentes e discentes do Ensino Superior, especialmente das Licenciaturas e Bacharelados em Matemática;
- A comunidade em geral, composta por cidadãos interessados em compreender a ciência e seu papel social.

A pesquisa busca sistematizar e analisar dados quantitativos e qualitativos provenientes de bancos institucionais, eventos acadêmicos, associações científicas e editoras especializadas, com o intuito de mapear perfis, motivações e barreiras de engajamento. Esse diagnóstico permitirá compreender como a matemática é percebida e quais fatores influenciam sua apropriação simbólica e social.

Adicionalmente, realiza-se um recorte interseccional de gênero e raça, a fim de identificar como desigualdades estruturais interferem no acesso e na permanência na área científica. Essa análise contribui para o desenvolvimento de estratégias de comunicação inclusivas e equitativas, alinhadas aos princípios do Marketing Social de Kotler e Zaltman (1971), que visam modificar comportamentos e reduzir disparidades.

Por fim, essa etapa analisa os hábitos de consumo de informação e percepção pública da ciência, possibilitando a formulação de estratégias de posicionamento que definam como a Matemática deve ser comunicada para ser percebida como acessível, relevante e transformadora. Essa abordagem fundamenta-se nos princípios do Marketing de Relacionamento, conforme Grönroos (1995), que prioriza a construção de vínculos duradouros entre o público e o conhecimento científico.

Etapa B – Estratégias de comunicação baseadas em dados e demandas específicas

A definição do público-alvo possibilita identificar suas demandas e preferências comunicacionais. Estudantes do Ensino Médio, por exemplo, podem demandar conteúdos visuais e dinâmicos, que aproximem a matemática de experiências cotidianas. Já professores e formadores podem necessitar de materiais didáticos aprofundados, enquanto o público em geral tende a buscar abordagens desmistificadoras e acessíveis.

A partir dessas demandas, propõem-se estratégias comunicacionais personalizadas, ajustando tom, formato e canal de acordo com o perfil do público. Para jovens, o uso de vídeos curtos, redes sociais e infográficos interativos mostra-se mais eficaz; para docentes, webinars, oficinas e guias metodológicos podem ter maior impacto. A escolha dos canais — como YouTube, Instagram, blogs ou plataformas educacionais — deve ser orientada pelos dados empíricos sobre hábitos de consumo informacional de cada grupo.

Etapa C – Criação de ferramentas de avaliação e mensuração de impacto

A implementação de ferramentas de avaliação contínua é fundamental para garantir a eficiência das estratégias de DM. O uso de métricas digitais e métodos mistos de pesquisa — como questionários, entrevistas e análises de engajamento — possibilita mensurar resultados e ajustar campanhas em tempo real. Indicadores como alcance, taxa de interação, feedback qualitativo e retenção de público fornecem evidências sobre a efetividade comunicacional e o grau de apropriação do conteúdo.

Etapa D – Elaboração de guias práticos para campanhas de Marketing Científico

O desenvolvimento de guias práticos de divulgação constitui uma etapa essencial para sistematizar as estratégias e torná-las replicáveis em diferentes contextos. Esses guias devem reunir instruções claras e acessíveis para pesquisadores, docentes e comunicadores, abrangendo desde o planejamento e execução das campanhas até a avaliação de resultados.

Ao propor estratégias baseadas em evidências e adaptadas às demandas específicas de cada público, a teoria do Marketing Científico aplicado à DM torna-se um instrumento de gestão comunicacional e inclusão científica, garantindo que o conhecimento matemático circule de forma ampla, compreensível e socialmente relevante. Essa estrutura consolida o vínculo entre teoria e prática, oferecendo fundamentos metodológicos sólidos para futuras pesquisas e projetos de extensão voltados à popularização da matemática.

4.2 Uma proposta de utilização dos modelos

A consolidação de uma teoria aplicada à Divulgação da Matemática (DM) demanda não apenas a sistematização conceitual dos modelos existentes, mas também a construção de instrumentos de aplicação prática capazes de orientar o planejamento e a avaliação das ações comunicacionais. Com base na revisão teórica apresentada, propõe-se, nesta subseção, uma síntese operacional dos principais modelos de comunicação científica que podem ser aplicados à DM: o modelo dos 4D's, o modelo déficit-diálogo-participação e o modelo AEIOU, articulados a partir das contribuições de Brolezzi e Sanches (2008), de Trench (2008), de Brossard e Lewenstein (2010) e de Burns, O'Connor e Stocklmayer (2003).

Essa proposta visa integrar dimensões estratégicas, pedagógicas e relacionais da divulgação, deslocando o foco da mera transmissão de conceitos para a gestão comunicacional e para o engajamento social com a matemática. Cada modelo oferece aportes complementares: enquanto os 4D's fornecem uma estrutura de gestão inspirada no marketing científico, os modelos déficit-diálogo-participação e AEIOU contribuem com perspectivas sobre o fluxo comunicacional, o nível de envolvimento e os impactos qualitativos das ações.

O quadro a seguir sistematiza essa integração teórico-metodológica, apresentando uma proposta de utilização combinada dos modelos segundo seus eixos, definições resumidas, contextos de aplicação e formas de mensuração dos resultados.

Quadro 1 – Proposta de utilização dos modelos de divulgação da Matemática

Eixo / Modelo	Definição resumida	Quando usar	Como medir resultados
4D's	Modelo inspirado no marketing científico, que estrutura a comunicação em quatro pilares: Dados (conteúdo), Demanda (recursos e valores envolvidos), Distribuição (canais e logística) e Disseminação (estratégia de promoção).	Nos planejamentos estratégicos de divulgação; no alinhamento de conteúdo, recursos, canais; e nas ações promocionais em projetos específicos.	Indicadores quantitativos (alcance, engajamento, frequência de acesso); indicadores qualitativos (feedback do público, relevância percebida, adequação da mensagem).
Déficit	Comunicação unidirecional: especialista → público leigo, visando preencher lacunas de conhecimento.	Nas campanhas de alfabetização científica ou na introdução de novos conceitos a públicos com pouca familiaridade com a matemática.	Pré e pós-testes de conhecimento; aumento percentual de acertos em avaliações conceituais.
Diálogo	Comunicação bidirecional: troca de conhecimentos e experiências entre especialistas e público.	Nas consultas públicas; nos eventos interativos; e nas oficinas e atividades de extensão que demandam escuta ativa e confiança mútua.	Indicadores de qualidade da interação (número de perguntas, diversidade de vozes, reciprocidade comunicativa); análise de conteúdo e percepção de confiança.
Participação	Engajamento ativo do público na produção ou tomada de decisão sobre temas científicos.	Nos projetos de cidadania; na coautoria de soluções; nas deliberações públicas; e nas atividades que envolvem corresponsabilidade social.	Grau de envolvimento do público (papéis assumidos); impacto nas decisões; apropriação dos resultados; e continuidade do engajamento.
AEIOU	Estrutura composta por cinco objetivos da comunicação: <i>Awareness</i> (consciência), <i>Enjoyment</i> (prazer), <i>Interest</i> (interesse), <i>Opinion-forming</i> (formação de opinião) e <i>Understanding</i> (compreensão).	Na definição de metas e avaliação de múltiplos impactos de projetos de divulgação, desde eventos até campanhas midiáticas.	Questionários de percepção e atitude; métricas de engajamento; análise de mudanças cognitivas e afetivas.

Fonte: Elaborada pela autora com base em Brolezzi e Sanches (2008), Trench (2008), Burns, O'Connor e Stocklmayer (2003) e em Kotler e Armstrong (2023).

Ao comparar o modelo de Brolezzi e Sanches (2008) ao modelo déficit-diálogo-participação de Trench (2008) e ao modelo dos 4D's, observa-se uma ampliação significativa

do foco da DM. O processo de comunicação deixa de se restringir à tradução conceitual e passa a contemplar o planejamento estratégico, a gestão de recursos e a mensuração de resultados.

Além disso, a proposta aproxima-se das abordagens de alfabetização científica ao estruturar etapas que não apenas promovem a compreensão conceitual, mas também fortalecem o engajamento crítico, a participação social e a formação cidadã. Assim, a integração desses modelos fornece à DM um referencial híbrido e aplicado, no qual a teoria se operacionaliza na prática, permitindo planejar, executar e avaliar ações de popularização da matemática com rigor metodológico e relevância social.

5 ESTUDO DE CASO

Tema: Aplicação das Estratégias de Marketing Científico na DM

Plataforma analisada: *Instagram* – [@conemat.uem](https://www.instagram.com/conemat.uem)

Trata-se de uma experiência-piloto de aplicação do modelo dos 4D's do Marketing Científico, voltada à DM. O projeto encontra-se em fase de expansão e constitui um espaço potencial de coleta de dados empíricos que, futuramente, poderão contribuir para validação e aprimoramento da proposta teórico-metodológica apresentada neste estudo.

5.1 Contexto e objetivo

O Conemat (Comunicação e Networking em Matemática) configura-se como um hub de difusão científica que integra ensino, pesquisa e extensão no âmbito da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Seu propósito é popularizar a matemática e fortalecer os vínculos entre a universidade e a sociedade, utilizando estratégias comunicacionais inspiradas nos princípios do Marketing Científico, conceito que adapta ferramentas do marketing tradicional ao contexto da DC (Kotler; Zaltman, 1971; Ferrari, 2024).

A presença digital do Conemat, por meio do perfil [@conemat.uem](https://www.instagram.com/conemat.uem) no *Instagram*, tem como objetivo central transformar a rede social em um canal de relacionamento e engajamento científico, indo além da função informativa tradicional. Busca-se promover uma comunicação formativa e participativa, na qual a matemática seja apresentada como um conhecimento acessível, socialmente relevante e integrado à vida cotidiana.

O projeto estrutura suas ações conforme os quatro pilares do modelo dos 4D's do Marketing Científico: Dados, Demanda, Distribuição e Disseminação, que orientam o planejamento e a execução de suas estratégias comunicacionais:

- **Dados:** correspondem ao conteúdo matemático produzido e adaptado em diferentes formatos (textos curtos, vídeos, infográficos, citações e curiosidades científicas);
- **Demanda:** refere-se à identificação do perfil do público e de suas motivações e barreiras de compreensão, buscando alinhar os conteúdos às expectativas dos seguidores;
- **Distribuição:** envolve a escolha dos canais e dos recursos visuais mais eficazes dentro da plataforma *Instagram*, como *reels*, *stories* e carrosséis informativos, garantindo maior alcance e legibilidade;
- **Disseminação:** abrange as estratégias de engajamento e relacionamento com o público, por meio de postagens interativas, campanhas temáticas, enquetes e parcerias com outras páginas científicas.

A aplicação prática do modelo no Conemat permite experimentar e refinar a teoria dos 4D's em um ambiente digital contemporâneo, ampliando a visibilidade da matemática e estimulando o diálogo entre comunidade acadêmica e sociedade civil. Ao adotar uma abordagem fundamentada em dados e estratégias comunicacionais planejadas, o projeto contribui para consolidar a Divulgação da Matemática como campo aplicado do Marketing Científico, capaz de traduzir teorias complexas em práticas concretas de democratização do conhecimento.

5.2 Diagnóstico com base nos *Insights* (setembro e outubro de 2025)

A presente análise apresenta o desempenho do perfil @conemat.uem ao longo de 30 dias de monitoramento, abrangendo os meses de setembro e outubro de 2025. O objetivo é avaliar, de forma exploratória, a aplicação do modelo dos 4D's do Marketing Científico e mensurar os resultados obtidos a partir das estratégias implementadas na plataforma *Instagram*.

Os indicadores apresentados a seguir foram extraídos da ferramenta *Instagram Insights*, que fornece métricas oficiais de desempenho de perfis institucionais e permite observar tanto o alcance quanto o nível de engajamento do público.

Quadro 2 – *Insights* do perfil @conemat.uem (período: setembro e outubro de 2025)

Métrica	Resultado	Interpretação
Visualizações totais	29.232	Volume expressivo de visualizações, indicando visibilidade e constância na audiência.
Contas alcançadas	12.503 (72,8%: não seguidores)	Forte penetração em novos públicos, demonstrando eficácia das estratégias de crescimento orgânico.
Seguidores totais	1.347 (+27,2%)	Expansão consistente e sustentável para um perfil de divulgação científica em nicho especializado.
Interações totais	1.088 (77,4%: seguidores)	Engajamento interno sólido, sinalizando fidelização e senso de comunidade entre os seguidores ativos.
Tipos de conteúdo	78,9% posts / 12,6% reels / 8,5% stories	Predomínio de conteúdo estático; identifica-se potencial de diversificação com maior uso de recursos audiovisuais.
Picos de atividade	15h –18h (sexta e sábado)	Faixas horárias ideais para impulsionar campanhas e postagens, otimizando o alcance orgânico.

Fonte: Dados extraídos da ferramenta *Instagram Insights* (2025).

A análise interpretativa dos dados acima evidencia desempenho acima da média para perfis acadêmicos e científicos, tanto em termos de visibilidade quanto de engajamento. A amplitude do alcance — com 72,8% do público formado por não seguidores — indica que o conteúdo produzido está transpondo as fronteiras da comunidade universitária, alcançando novos públicos e consolidando a estratégia de Demanda e Disseminação, conforme o modelo dos 4D's.

O aumento de 27,2% no número de seguidores reforça o impacto positivo das ações de Distribuição, associadas à regularidade de postagens, uso de linguagem acessível e diversificação de formatos. Observa-se, contudo, que o predomínio de conteúdo estático (quase 80%) representa uma oportunidade de aprimoramento, com a ampliação do uso de recursos audiovisuais (*reels* e *stories*), que tendem a gerar maior retenção e interatividade.

O elevado índice de interações provenientes de seguidores (77,4%) demonstra a existência de uma comunidade consolidada, engajada com as publicações e com alto potencial de fidelização — resultado diretamente vinculado à dimensão Demanda, que avalia a adequação entre o conteúdo e as expectativas do público.

A identificação de picos de engajamento entre 15h e 18h, especialmente às sextas e aos sábados, fornece subsídios estratégicos para o planejamento de campanhas futuras, otimizando a Distribuição e a Disseminação do conteúdo. Esses dados corroboram o papel do *Instagram* como uma ferramenta de alta capilaridade comunicacional, capaz de promover interações formativas e extensionistas entre universidade e sociedade.

De forma geral, os resultados confirmam que a aplicação das estratégias de Marketing Científico na DM, conforme o modelo dos 4D's, gera efeitos mensuráveis e positivos. O perfil @conemat.uem apresenta índices de alcance e engajamento significativamente superiores à média de projetos acadêmicos semelhantes, o que valida preliminarmente a pertinência do modelo teórico e reforça seu potencial de replicabilidade em outras instituições e em outras áreas de conhecimento.

5.3 Análise teórico-metodológica: Aplicação dos 4D's

A presente análise examina a aplicação do modelo dos 4D's do Marketing Científico na atuação do perfil @conemat.uem, considerando os *insights* coletados pela ferramenta *Meta Business Suite* ao longo de trinta dias (setembro e outubro de 2025). Essa avaliação busca compreender de que forma as estratégias comunicacionais utilizadas refletem os princípios do modelo teórico e indicam caminhos de aprimoramento para a DM.

Dados – O conteúdo científico

O eixo dos Dados refere-se ao conteúdo produzido e difundido pela plataforma, que constitui a base simbólica da comunicação científica.

O Conemat converte resultados de pesquisa, eventos acadêmicos e reflexões teóricas sobre a matemática em conteúdos digitais acessíveis e contextualizados.

As postagens traduzem conceitos complexos de autores como Beck, Foucault, Marcuse e do modelo AEIOU em narrativas visuais e textuais simplificadas, reduzindo barreiras cognitivas e favorecendo o entendimento do público leigo.

A curadoria temática — que abrange diversidade, antirracismo e epistemologia — amplia o capital simbólico da matemática (Bourdieu, 2004), contribuindo para a consciência pública (Awareness) e para o fortalecimento do engajamento crítico.

Assim, o eixo Dados demonstra aderência à função formativa da DM, ao transformar o conhecimento matemático em conteúdo comunicável, socialmente relevante e esteticamente atrativo.

Demanda – Compreensão do público-alvo

A Demanda corresponde à análise e segmentação do público, visando à adequação da linguagem e das estratégias comunicacionais.

O perfil apresenta segmentação clara, voltada aos estudantes de licenciatura, aos professores e à comunidade acadêmica alinhada a pautas de diversidade e inovação.

O dado de 72,8% de não seguidores entre as contas alcançadas revela um interesse externo crescente, indicando que a matemática, quando comunicada de forma humanizada, desperta curiosidade social e dialoga com novos públicos.

As postagens que associam matemática e sociologia (como aquelas que exploram Beck e Foucault) concentram os maiores índices de visualização, demonstrando a eficácia de abordagens interdisciplinares e transversais na ampliação do alcance.

Esse comportamento reforça o princípio do Marketing Social (Kotler; Zaltman, 1971), ao mostrar que a compreensão do público e de suas motivações é elemento central na construção de mensagens de valor público e educativo.

Distribuição – Canais e logística da comunicação

O pilar da Distribuição refere-se à gestão dos canais e à constância das ações comunicacionais.

O *Instagram* confirma-se como canal eficaz para atingir públicos jovens e não especializados, sendo ideal para ações de alfabetização científica visual.

Observa-se, contudo, ausência de interações diretas (mensagens privadas), o que evidencia uma oportunidade de evolução para estratégias bidirecionais, em conformidade com o modelo do diálogo (Trench, 2008). Ações como enquetes, transmissões ao vivo e caixas de perguntas podem ampliar o envolvimento e a reciprocidade comunicativa.

A regularidade das publicações semanais contribui para a melhoria do algoritmo de entrega e consolida o vínculo com o público, reforçando a credibilidade da iniciativa.

Desse modo, a etapa de Distribuição revela consistência técnica e potencial de expansão para formatos mais interativos e multicanais.

Disseminação – Estratégias de promoção e engajamento

O eixo da Disseminação compreende as práticas de fortalecimento da identidade visual e da interação emocional com o público.

A estética institucional coerente com a marca da UEM reforça a credibilidade e consolida o posicionamento científico da iniciativa.

Os carrosséis educativos funcionam como aulas expandidas, estimulando compreensão e reflexão (*Understanding*, segundo o modelo AEIOU).

Identifica-se, entretanto, a necessidade de estruturar campanhas de engajamento mais ativas, com uso de *reels* narrativos, colaborações interinstitucionais e impulsionamentos leves, capazes de ampliar o *awareness* emocional (*Enjoyment + Interest*) e consolidar o relacionamento com o público. A Disseminação, portanto, constitui o elo entre visibilidade e empatia, transformando a divulgação científica em um processo comunicacional afetivo e contínuo.

Quadro 3 – Aplicação dos modelos complementares (AEIOU e Déficit-Diálogo-Participação) no perfil @conemat.uem

Modelo	Evidência no Conemat	Potencial a explorar
AEIOU	Forte em Awareness; bom desempenho em Understanding; nível moderado em Interest.	Ampliar Enjoyment e Opinion-forming mediante interações, debates e campanhas colaborativas.
Déficit-Diálogo-Participação	Predomínio do modelo diálogo: conteúdos explicativos, contextualizados e responsivos.	Avançar para o modelo participação, incentivando coautorias, desafios, fóruns de discussão e feedback ativo.

Fonte: Elaborada pela autora com base em Burns, O'Connor e Stocklmayer (2003) e em Trench (2008).

Quadro 4 – Estratégias de aprimoramento com base no Marketing Científico

Pilar	Estratégia sugerida	Resultado esperado
Dados	Criar séries temáticas (ex.: Matemática e Sociedade, Mulheres na Matemática) com storytelling visual.	Aumento da retenção e compartilhamentos; fortalecimento da identidade de conteúdo.
Demanda	Promover enquetes e formulários de interesse para mapeamento de expectativas do público.	Estímulo à coautoria e fidelização; personalização de conteúdo.
Distribuição	Expandir a presença para LinkedIn e Threads, reforçando a tríade ensino-pesquisa-extensão.	Diversificação de públicos e ampliação da reputação acadêmica.
Disseminação	Utilizar <i>reels</i> narrativos e colaborações com influenciadores científicos (professores, bolsistas e divulgadores).	Maior alcance orgânico e fortalecimento da empatia comunicacional.

Fonte: Elaborada pela autora com base em Kotler e Armstrong (2023) e em Ferrari (2024).

Síntese interpretativa

A análise teórico-metodológica confirma que a aplicação do modelo dos 4D's ao perfil @conemat.uem promove efetividade comunicacional mensurável e fornece evidências empíricas da viabilidade do Marketing Científico aplicado à Divulgação da Matemática. O projeto demonstra integração entre conteúdo e engajamento, avanço progressivo rumo ao

modelo diálogo-participação e abertura para práticas comunicacionais mais interativas. A partir dessa experiência, delineiam-se estratégias replicáveis para instituições acadêmicas interessadas em popularizar a ciência de forma planejada, empática e socialmente engajada.

5.4 CONCLUSÃO: O Conemat como Caso de Marketing Científico

O perfil @conemat.uemg evidencia, de forma empírica, a aplicabilidade de estratégias clássicas de marketing, como segmentação, posicionamento e comunicação integrada, no campo da DM. Sua experiência comprova que princípios tradicionalmente voltados ao mercado podem ser adaptados de modo ético e educativo à promoção do conhecimento científico, conforme os fundamentos do Marketing Científico.

A prática observada valida o modelo teórico proposto por Ferrari (2024), demonstrando que a utilização do modelo dos 4D's favorece a sistematização das ações comunicacionais em projetos de extensão científica. O Conemat atua, assim, como um laboratório vivo de aplicação teórico-metodológica, onde se materializa a tríade pesquisa-ensino-extensão em um contexto digital mensurável, dinâmico e replicável.

A experiência indica que, ao alinhar planejamento estratégico, análise de público e disseminação direcionada, é possível construir modelos comunicacionais sustentáveis para a popularização da matemática e de outras áreas do conhecimento. O Conemat, portanto, transcende sua função como projeto institucional e se consolida como referência experimental de Marketing Científico aplicado à DC, com potencial de replicação em outras áreas e em outros contextos universitários.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS – A DM como Elemento Integrador da Tríade Pesquisa-Ensino-Extensão

A DM deve ser compreendida como um componente essencial da tríade universitária, pois conecta o conhecimento produzido na pesquisa à prática educativa e à comunicação social, cumprindo funções formativas e extensionistas. A popularização do conhecimento científico fortalece o compromisso social da universidade, ampliando o acesso à ciência e contribuindo para a formação de uma sociedade crítica e informada.

Divulgar a matemática implica tornar visível o valor e a relevância da ciência na vida cotidiana, apresentando-a não como um conjunto abstrato de fórmulas, mas como uma ferramenta de interpretação e transformação da realidade. Ao mostrar como a pesquisa

científica oferece soluções para problemas concretos — educacionais, tecnológicos e sociais —, a divulgação contribui para o fortalecimento da cultura científica e para a valorização do conhecimento acadêmico como bem público.

Quadro 5: Quadro conceitual comparativo de modelos

Aspecto / Modelo	AEIOU (Burns, O'Connor e Stockmayer, 2003)	Déficit-Diálogo-Participação (Trench, 2008; Brossard e Lewenstein, 2010)	4D's da DC (Ferrari, 2024)
Foco principal	Avaliar e orientar objetivos cognitivos, afetivos e comportamentais da comunicação científica.	Descrever níveis de interação entre ciência e sociedade.	Estruturar a gestão estratégica e operacional das ações de DC.
Finalidade	Compreender os impactos da comunicação na percepção pública da ciência.	Definir o grau de participação do público na construção do conhecimento.	Planejar, executar e avaliar a DC com base em princípios de marketing científico.
Dimensões centrais	Awareness, Enjoyment, Interest, Opinion-forming, Understanding.	Déficit (transmissão), Diálogo (interação), Participação (cocriação).	Dados, Demanda, Distribuição, Disseminação.
Tipo de abordagem	Avaliativa e pedagógica.	Sociológica e comunicacional.	Estratégica e metodológica.
Natureza do público	Receptor ativo, capaz de desenvolver consciência e compreensão.	Parceiro participativo.	Interlocutor segmentado, definido por dados e comportamento.
Papel da ciência	Tornar-se compreensível e relevante.	Tornar-se dialógica e socialmente legitimada.	Tornar-se acessível, atraente e estrategicamente comunicada.
Produto esperado	Indicadores de percepção e engajamento.	Classificação dos níveis de interação ciência-sociedade.	Plano operacional de DC aplicável.
Contribuição para a DM	Oferece critérios de avaliação de impacto.	Fornecer base conceitual sobre fluxos comunicacionais.	Converte teoria em ação, integrando comunicação, marketing e extensão.

Fonte: Elaborada pela autora com base em Burns, O'Connor e Stockmayer (2003), Trench (2008) e em Ferrari (2024).

Síntese: Enquanto os modelos AEIOU e Déficit-Diálogo-Participação explicam como a comunicação científica ocorre e deve ser interpretada, o modelo dos 4D's propõe como ela pode ser planejada e operacionalizada de modo estratégico. Em conjunto, esses modelos

formam um arcabouço teórico-metodológico integrado, que articula dimensões cognitivas, comunicacionais e gerenciais da DM.

Além disso, o uso de narrativas científicas que combinam descobertas, desafios e trajetórias humanas humaniza a ciência e aproxima o público dos pesquisadores. Conforme ressalta Ferrari (2024), o storytelling científico constitui uma ferramenta poderosa para conectar emoção e conhecimento, sem comprometer a profundidade teórica. Tal abordagem reforça o vínculo entre ciência e sociedade, demonstrando que o conhecimento científico é produzido por pessoas e para pessoas.

Por fim, reconhece-se que a DM atua de forma transversal na tríade Pesquisa-Ensino-Extensão, conforme descrito a seguir:

Na Pesquisa, contribui para difundir resultados e estimular novas investigações, fortalecendo redes de colaboração interinstitucionais.

No Ensino, facilita o aprendizado ao traduzir conceitos complexos em linguagem acessível, promovendo alfabetização científica e pensamento crítico.

Na Extensão, cumpre função social ao tornar o conhecimento público e participativo, aproximando a universidade da comunidade e promovendo inclusão científica.

Assim, a DM revela-se um instrumento integrador entre teoria e prática, ciência e sociedade, razão e sensibilidade — confirmando que comunicar é também produzir conhecimento.

6.1 Pesquisa

A DM atua como uma ponte entre os resultados de pesquisa e o público não especializado. Ao tornar o conhecimento científico acessível, cumpre função social e acadêmica essencial, permitindo que a ciência ultrapasse os limites institucionais e se torne um bem público. Essa aproximação gera impactos concretos em três dimensões principais:

Ampliação do impacto da pesquisa: as descobertas deixam de circular apenas entre pares e passam a influenciar as políticas públicas, as práticas educacionais, as decisões empresariais e o cotidiano da sociedade.

Fomento à transparência e ao financiamento: a divulgação torna visível o valor social da ciência, demonstrando à sociedade e às agências de fomento a relevância do investimento público e privado em pesquisa.

Estímulo à inovação e à colaboração: ao tornar os resultados compreensíveis, a DM desperta o interesse em áreas correlatas, fomentando colaborações interdisciplinares e atraindo novos pesquisadores para temas emergentes.

Além disso, a DM desmistifica a percepção da matemática como área inalcançável, mostrando que sua lógica e aplicabilidade podem ser compreendidas por diferentes públicos quando comunicadas com empatia e clareza.

Reconhece-se, portanto, a necessidade de consolidar uma teoria própria da Divulgação da Matemática, que oriente a elaboração de ações pedagógicas e comunicacionais sistemáticas. Essa base teórica permitirá alinhar pesquisa, ensino e extensão sob uma abordagem científica da comunicação, promovendo diálogo contínuo entre universidade e sociedade.

6.2 Ensino

No campo do ensino, a DM desempenha papel formativo, ao aproximar os estudantes da produção científica e ao transformar a aprendizagem em um processo interativo e significativo. Essa integração se manifesta em três frentes principais:

Estruturação de técnicas de ensino-aprendizagem não formais: ao empregar linguagem acessível e recursos multimodais, a DM facilita a compreensão de conceitos matemáticos abstratos, reduzindo barreiras cognitivas e aumentando o engajamento discente.

Estímulo ao pensamento crítico: ao expor os estudantes a narrativas científicas rigorosas, porém didáticas, a DM incentiva o questionamento e a curiosidade intelectual, habilidades indispensáveis à autonomia científica.

Formação de comunicadores científicos: ao envolver os discentes na produção de conteúdos de divulgação, a universidade amplia sua função educativa, capacitando-os a traduzir o conhecimento especializado em linguagem clara e socialmente relevante.

Desse modo, a DM se consolida como metodologia complementar ao ensino formal, favorecendo a aprendizagem significativa e fortalecendo a cultura científica desde os primeiros níveis de formação.

6.3 Extensão

A extensão universitária, por definição, busca levar o conhecimento científico à sociedade, promovendo troca e diálogo entre saberes acadêmicos e populares. Nesse contexto, a Divulgação da Matemática adquire papel estratégico:

Conexão entre universidade e comunidade: por meio de eventos, oficinas e projetos digitais, a DM amplia o alcance do conhecimento matemático, criando espaços de diálogo e participação social.

Democratização do saber científico: ao traduzir conteúdos técnicos em linguagem compreensível, a DM rompe barreiras de acesso e contribui para a inclusão científica e educacional.

Promoção da inclusão social: ao popularizar a ciência, a DM estimula a reflexão crítica sobre temas como tecnologia, meio ambiente e cidadania, aproximando o saber matemático de questões sociais contemporâneas.

Desmistificação da matemática: ao apresentar a disciplina como linguagem universal e instrumento de emancipação, a extensão por meio da DM ressignifica o aprendizado e combate o estigma da “matemática difícil”. Assim, conclui-se que a DM atua como elo integrador da tríade pesquisa-ensino-extensão:

- na pesquisa, dissemina o conhecimento e amplia o impacto social dos resultados;
- no ensino, torna o aprendizado mais acessível e participativo;
- na extensão, concretiza a função social da universidade ao democratizar o saber.

O modelo dos 4D's: Dados, Demanda, Distribuição e Disseminação, emerge, nesse contexto, como instrumento teórico e operacional integrador, capaz de orientar o planejamento, a execução e a avaliação de projetos acadêmicos de divulgação matemática. Ele traduz a comunicação científica em processo estratégico, assegurando que a matemática se torne, simultaneamente, compreensível, atraente e socialmente transformadora.

REFERÊNCIAS

BEAL, Adriana. **Gestão estratégica da informação: como transformar a informação e a tecnologia da informação em fatores de crescimento e de alto desempenho nas organizações**. São Paulo: Atlas, 2012.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 14 ago. 2025.

BROLEZZI, Antonio Carlos; SANCHES, Paulo Jorge. **A divulgação matemática**. Relatório de Iniciação Científica. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008.

BROSSARD, Dominique; LEWENSTEIN, Bruce. A critical appraisal of models of public understanding of science: using practice to inform theory. In: KAHLOR, LeeAnn; STOUT,

Patricia (org.). **Communicating science: new agendas in communication**. New York: Routledge, 2010. p. 11-39.

BURNS, Terry W.; O'CONNOR, D. John; STOCKLMAYER, Susan M. Science communication: a contemporary definition. **Public Understanding of Science**, London, v. 12, n. 2, p. 183-202, 2003.

CAMARGO, Pedro. **Neuromarketing: a nova pesquisa de comportamento do consumidor**. São Paulo: Atlas, 2016.

CANDOTTI, Ennio. Ciência na educação popular. In: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro; BRITO, Fátima (org.). **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência; Fórum de Ciência e Cultura da UFRJ, 2002. p. 15-28.

DAVENPORT, Thomas H.; PRUSAK, Laurence. **Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam seu capital intelectual**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

FERRARI, Márcio D. **O marketing científico**. In: ENCONTRO MINEIRO DO PROFMAT, 2., 2024. Anais [...]. [S. l.: s. n.], 2024.

FREIRE, Andréa Helena Gomes de Lima. **Teoria e prática da divulgação científica na Fiocruz: projetos contemplados nos editais VPEIC de 2018 e 2019**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Divulgação e Popularização da Ciência) – Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2020.

GIBBS, Josiah Willard. On the equilibrium of heterogeneous substances. **Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences**, Boston, v. 16, p. 343-524, 1881.

GRÖNROOS, Christian. **Marketing: gerenciamento e serviços**. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

HOFFMAN, Wanda Aparecida Machado. **Construções interdisciplinares em gestão do conhecimento**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2016.

KOTLER, Philip; ARMSTRONG, Gary. **Princípios de marketing**. Porto Alegre: Bookman, 2023.

KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane. **Marketing management**. 14. ed. London: Pearson Education, 2012.

KOTLER, Philip; LEE, Nancy. **Social marketing: influencing behaviours for good**. 3. ed. Los Angeles: Sage, 2008.

KOTLER, Philip; ZALTMAN, Gerald. Social marketing: an approach to planned social change. **Journal of Marketing**, Chicago, v. 35, n. 3, p. 3-12, jul. 1971.

SANT'ANA, Ricardo César Gonçalves; SANTOS, Plácida Leopoldina Ventura Amorim da Costa. Camadas de representação de dados e suas especificidades no cenário científico. In:

DIAS, Guilherme Ataíde; OLIVEIRA, Bernardina Maria Juvenal Freire de (org.). **Dados científicos: perspectivas e desafios**. João Pessoa: Editora UFPB, 2019. p. 15-37.

TRENCH, Brian. Towards an analytical framework of science communication models. In: CHENG, D.; CLAESSENS, M.; GASCOIGNE, T.; METCALFE, J.; SCHIELE, B.; SHI, S. (ed.). **Communicating science in social contexts: new models, new practices**. Dordrecht: Springer, 2008. p. 119-135.

Recebido em: **23/09/2025**

Aprovado em: **04/11/2025**