



GRAFOS NÃO ORIENTADOS NO FACEBOOK: POPULARIZAÇÃO DA MATEMÁTICA A PARTIR DAS REDES SOCIAIS

UNDIRECTED GRAPHS ON FACEBOOK: THE POPULARIZATION OF MATHEMATICS THROUGH SOCIAL NETWORKS

Simão Pedro Mateus Selezi * 

*Instituto Politécnico da Universidade Cuito Cuanavale.

Cubango, Menongue – Rua João de Matos, junto ao Hospital Geral do Cubango Cuanavale, Cubango-Angola.

* Email para correspondência: simaoselezi@gmail.com

RESUMO

Este artigo tem como objectivo popularizar a matemática por meio da análise de grafos não orientados presentes na rede social Facebook. A partir da observação de 18 pedidos de amizade recebidos e confirmados no perfil do autor, foram construídos exemplos de grafos que permitem contextualizar conceitos fundamentais da teoria como vértices, arestas, taxa de aceitação, grau médio, conectividade e densidade. Adotou-se uma abordagem metodológica mista, de natureza qualitativa e quantitativa, com carácter exploratório e descritivo. Os resultados evidenciam que relações sociais digitais podem ser representadas matematicamente de forma simples, fornecendo recursos pedagógicos inovadores e aproximando a matemática do quotidiano digital dos estudantes. Conclui-se que a utilização de redes sociais no ensino da Matemática Discreta pode estimular a motivação dos alunos, facilitar a compreensão de conceitos abstractos e favorecer a interdisciplinaridade.

Palavras-chave: Facebook, Ensino de Matemática, popularização científica, redes sociais, grafos não orientados.

ABSTRACT

This article seeks to advance the This article seeks to advance the popularization of mathematics by examining undirected graphs within the context of the social network Facebook. Drawing on the observation of 18 friend requests received and accepted on the author's profile, illustrative examples of graphs were constructed to contextualize fundamental theoretical concepts such as vertices, edges, acceptance rate, average degree, connectivity, and density. A mixed methodological approach, both qualitative and quantitative in nature, was employed, combining exploratory and descriptive perspectives. The findings demonstrate that digital social relationships can be represented mathematically in a straightforward manner, offering innovative pedagogical resources and bridging mathematics with students' digital everyday experiences. The study concludes that incorporating social networks into the teaching of Discrete Mathematics can motivate learners, enhance the comprehension of abstract concepts, and promote interdisciplinarity.

Keywords: Facebook, mathematics education, scientific popularization, social networks, undirected graphs.

INTRODUÇÃO

A matemática, frequentemente percebida como um campo abstracto e distante da vida quotidiana, ainda é vista por muitos jovens e adultos como um verdadeiro “bicho de sete cabeças”. Tal percepção negativa é reforçada, em parte, pelo modo como o ensino é tradicionalmente conduzido, privilegiando definições formais e exercícios repetitivos em detrimento de conexões com a realidade concreta. Contudo, a presença da matemática no dia-a-dia é irrefutável, sobretudo no contexto digital contemporâneo, em que interações sociais, sistemas de comunicação e plataformas tecnológicas dependem de estruturas matemáticas para o seu funcionamento.

Entre essas estruturas, destacam-se os grafos, originados nos estudos de Leonhard Euler no século XVIII, com o célebre problema das “Pontes de Königsberg”. Desde então, a Teoria dos Grafos consolidou-se como um dos ramos fundamentais da Matemática Discreta, encontrando aplicações em áreas como informática, biologia, logística, análise de redes de transporte e, mais recentemente, no estudo das redes sociais virtuais.

As redes sociais digitais ocupam hoje um papel central na vida contemporânea, servindo não apenas como espaços de interação, mas também como fontes ricas de dados para análise científica. No campo da Matemática, a Teoria dos Grafos constitui um instrumental poderoso para compreender e modelar essas interações. Descobrir e explorar a matemática presente em redes sociais, como o Facebook, pode tornar o ensino mais atractivo, prazeroso e relevante para os estudantes, aproximando conceitos abstractos da sua vivência quotidiana. Nesta rede social, utilizadores podem ser representados como vértices e as suas ligações de amizade como arestas, constituindo exemplos práticos de grafos (Backlinko, 2025).

A necessidade de relacionar conteúdos matemáticos com a vida real é sublinhada por Selezi (2022), que defende uma reflexão sobre as práticas pedagógicas: as pessoas utilizam a matemática nas actividades diárias e trazer essas experiências para o espaço escolar pode tornar o processo de ensino-aprendizagem mais significativo e motivador.

➤ Justificativa de investigação

A escolha do tema justifica-se pela relevância crescente das redes sociais como fenómeno cultural, social e comunicacional. O Facebook, em particular, permanece entre as plataformas mais utilizadas no mundo, reunindo biliões de utilizadores activos e gerando fluxos massivos de interações. Quando representadas matematicamente, essas interações oferecem



oportunidades para compreender dinâmicas sociais e, ao mesmo tempo, aproximar conceitos abstractos da Matemática Discreta do quotidiano dos estudantes.

Apesar da sua importância, a Teoria dos Grafos ainda é percebida pelos discentes como excessivamente abstracta e distante da prática. Nesse sentido, a utilização de dados provenientes das redes sociais pode tornar o ensino mais atractivo, revelando aplicações concretas e incentivando uma aprendizagem significativa. Assim, esta investigação contribui não apenas para a popularização científica, mas também para a inovação pedagógica no ensino da Matemática.

A relevância do estudo é igualmente ética e social, pois chama a atenção para o uso responsável de dados digitais, respeitando a privacidade e a integridade dos utilizadores. O trabalho insere-se, portanto, num esforço interdisciplinar que integra matemática, tecnologia, educação e ética digital, reforçando a sua actualidade e pertinência no cenário contemporâneo.

➤ Objectivos de investigação

O objectivo principal deste artigo é popularizar a matemática através da análise de grafos não orientados presentes no Facebook, estabelecendo uma ponte entre teoria e prática.

De forma específica, pretende-se:

- Identificar elementos da Teoria dos Grafos (vértices, arestas, grau, conexidade) em interacções sociais representadas no Facebook;
- Construir representações gráficas a partir de pedidos de amizade, transformando relações digitais em exemplos matemáticos;
- Analisar como propriedades dos grafos (grau do vértice, densidade, subgrafos e conexidade) podem ser observadas em redes sociais;
- Elaborar exemplos e exercícios didácticos baseados em grafos extraídos do Facebook, adaptáveis a diferentes contextos de ensino;
- Reflectir sobre o potencial pedagógico do uso das redes sociais como recurso para o ensino e a popularização da matemática.

➤ Pergunta de investigação

- Como os elementos da Teoria dos Grafos não orientados podem ser identificados e representados a partir de interacções sociais no Facebook, de modo a popularizar a matemática e aproximá-la do quotidiano digital dos estudantes?

REFERENCIAL TEÓRICO

A Teoria dos Grafos tem raízes clássicas na solução do problema das Sete Pontes de Königsberg, proposto por Leonhard Euler no século XVIII. Euler estabeleceu conceitos fundamentais, como o grau de um vértice e as condições necessárias para a existência de caminhos, que se tornaram a base da teoria moderna (Bondy & Murty, 2008). Desde então, a Teoria dos Grafos consolidou-se como uma área central da Matemática Discreta, com aplicações em diversas disciplinas, incluindo informática, biologia, logística e análise de redes complexas.

No âmbito das Redes Sociais, a Teoria dos Grafos é aplicada para estudar relações entre actores, permitindo compreender padrões de interacção, coesão e influência social. Métricas como centralidade, coesão e detecção de comunidades possibilitam identificar actores mais influentes e mapear estruturas de relacionamento (Wasserman & Faust, 1994; Scott, 2017).

O Facebook, enquanto rede social digital, pode ser naturalmente representado como um grafo não orientado, em que os utilizadores correspondem a vértices e as amizades a arestas. Estudos demonstram que a sua estrutura favorece a formação de comunidades e permite analisar quais os utilizadores com maior influência dentro da rede (Backstrom et al., 2011; Ugander et al., 2011).

Investigações recentes indicam que relacionar conceitos de grafos ao quotidiano digital dos alunos aumenta a motivação e a compreensão dos conteúdos matemáticos (Monego et al., 2017; Ferreira, 2022). O uso de redes sociais como recurso pedagógico possibilita a tradução de conceitos abstractos em exemplos familiares, tornando a aprendizagem mais significativa e próxima da experiência dos estudantes.

Apesar de existirem estudos que conectam grafos e redes sociais como o Facebook, poucas pesquisas exploram a dimensão didáctica de forma aplicada. O presente estudo procura preencher essa lacuna, oferecendo materiais e estratégias replicáveis em sala de aula, integrando teoria, prática e inovação pedagógica.

METODOLOGIA

As redes sociais, com destaque para o Facebook, envolvem conceitos matemáticos que podem ser “descongelados” e explorados em contexto pedagógico. A sua riqueza estrutural revela-se particularmente útil para a disciplina de Teoria dos Grafos, pois permite potenciar o estudo de



temas matemáticos presentes nos programas escolares e, ao mesmo tempo, motivar professores e alunos para uma matemática intrinsecamente ligada à realidade social e digital.

O presente estudo, cujo objectivo central é popularizar a matemática através da análise de grafos não orientados no Facebook, configura-se como uma investigação de natureza exploratório-descritiva, com abordagem mista (qualitativa e quantitativa). O componente qualitativo permitiu interpretar interacções sociais sob uma perspectiva pedagógica, enquanto o quantitativo consistiu na contagem e organização das conexões estabelecidas.

De acordo com Sousa e Baptista (2014), a investigação qualitativa visa desenvolver conceitos e compreensões a partir de padrões extraídos da recolha de dados. Já Coutinho (2018) destaca que a abordagem quantitativa se centra na medição de variáveis observáveis e comparáveis, possibilitando análises empíricas rigorosas. Neste contexto, optou-se por articular ambas as perspectivas, garantindo maior robustez à investigação.

➤ População e Amostra

A população abrangida corresponde, em termos gerais, aos utilizadores do Facebook que estabelecem ligações de amizade representáveis sob a forma de vértices e arestas. Trata-se de uma população virtual extensa e heterogénea, composta por milhões de perfis activos.

Para efeitos da investigação, foi definida uma amostra não probabilística e intencional, composta por 18 pedidos de amizade recebidos no perfil do autor durante o período de observação. Desses pedidos, todos foram confirmados, passando a integrar efectivamente a rede analisada.

A escolha da amostra justifica-se pela viabilidade de acesso directo e pela pertinência didáctica de se trabalhar com exemplos concretos e próximos da realidade do investigador. Apesar de reduzida, a amostra mostrou-se adequada para ilustrar os conceitos fundamentais da Teoria dos Grafos e a sua aplicabilidade pedagógica.

➤ Procedimentos Metodológicos

A recolha de dados ocorreu entre Janeiro e Março de 2025, por meio da observação directa do perfil pessoal do autor no Facebook. Foram registados todos os pedidos de amizade recebidos nesse período, de acordo com os seguintes critérios de inclusão:

- Pedidos recebidos directamente no perfil do autor;
- Dados acessíveis de forma imediata, sem recurso a ferramentas externas de extracção;

- Ausência de informações sensíveis além do vínculo de amizade (confirmado ou não).

A partir desses dados, construiu-se um grafo não orientado representando a rede social formada pelo autor e pelos usuários que enviaram solicitações. Cada vértice correspondeu a um perfil, e cada aresta representou um vínculo de amizade efectivamente estabelecido. Os pedidos não confirmados foram considerados como arestas potenciais, permitindo a comparação entre relações efectivas e relações possíveis.

Na etapa de análise, aplicaram-se conceitos fundamentais da Teoria dos Grafos, como grau dos vértices, conexidade e identificação de subgrafos. Do ponto de vista quantitativo, utilizaram-se medidas simples de estatística descritiva e análise estrutural:

- Taxa de aceitação;
- Grau médio;
- Densidade;
- Conectividade.

Estas métricas foram apresentadas de modo acessível, de forma a possibilitar a sua utilização em contextos de ensino médio e superior.

➤ Questões éticas

A utilização de dados provenientes de redes sociais em investigação exige atenção a princípios éticos fundamentais, relacionados com privacidade, consentimento e confidencialidade dos utilizadores. De acordo com Townsend & Wallace (2016) e com a Association of Internet Researchers (2019), mesmo quando os dados estão publicamente acessíveis, deve-se respeitar o contexto em que foram originalmente partilhados.

No presente estudo, os riscos éticos foram minimizados mediante as seguintes medidas:

- Escopo limitado da recolha: os dados restringiram-se ao perfil pessoal do autor, sem extracção massiva de informações de terceiros;
- Finalidade científica e pedagógica: os dados foram utilizados exclusivamente para fins académicos, sem qualquer exploração comercial;
- Protecção da identidade: não foram divulgadas informações sensíveis. Recomenda-se que investigações futuras utilizem códigos para garantir anonimização completa;
- Responsabilidade social: reconhece-se a necessidade de considerar os possíveis impactos sobre indivíduos e comunidades no uso de dados digitais.



Assim, a investigação foi conduzida em conformidade com os princípios básicos da ética em estudos digitais, evitando a exposição indevida de informações pessoais e respeitando o carácter privado das interações sociais. Recomenda-se, contudo, que futuras investigações envolvendo múltiplos participantes adoptem consentimento informado e avaliação por comités de ética.

DESENVOLVIMENTO

Nos cursos de Licenciatura em Matemática, a Teoria dos Grafos é geralmente abordada de forma formal e técnica, sem grande ênfase em suas aplicações. O presente estudo procura superar essa limitação, aproximando conceitos abstratos da realidade quotidiana por meio da análise de interações no Facebook.

Para esse fim, foram recolhidos exemplos concretos de pedidos de amizade recebidos no perfil pessoal do autor, sendo os nomes substituídos por letras, a fim de preservar a identidade dos usuários. Esses dados permitiram construir grafos não orientados, que, por sua vez, serviram de base para relacionar estruturas matemáticas a situações práticas de uso da rede social, evidenciando o potencial pedagógico desta abordagem.

Pedagogicamente, a construção destes grafos mostra-se relevante, pois permite ao aluno visualizar e manipular estruturas matemáticas que emergem das suas próprias experiências digitais. Desse modo, conceitos que poderiam parecer distantes e teóricos transformam-se em ferramentas de análise de fenómenos sociais, estimulando a motivação, a aprendizagem significativa e a interdisciplinaridade entre a matemática, a sociologia e a informática.

Segue, então, alguns pedidos de amizade recebidos retirados a partir da página do Facebook do autor para cruzar os grafos não orientados com a vida real.



Figura 1- Dezoito (18) pedidos enviados ao Simão

Fonte: Perfis retirados da página do Facebook do autor

A Figura 1 tem 18 pedidos de amizade, o primeiro pedido (A) tem 4 amigos em comum, o segundo (B) tem 2 amigos em comum, o terceiro (C) tem 3 amigos em comum, o quarto (D) tem 4 amigos em comum, o quinto (E) não tem amigos em comum e o sexto (F) tem 3 amigos em comum (primeira coluna da figura). As duas colunas (segunda e a terceira) têm amigos em comum.

Os pedidos de amizade recebidos, Figura 2, com exceção de E, foram confirmados ou atendidos. As 17 pessoas têm amigos em comum, ou seja, as pessoas que enviaram pedidos de amizade ao Simão já têm amizade com pessoas que são também amigos do Simão. Na figura 3, todos os pedidos foram confirmados. As amizades designam-se por arestas (ou conexões) e as pessoas por vértices (ou nós).

Seguem, então, as figuras dos pedidos de amizade confirmados e não confirmados.



Figura 2 - Dezassete (17) pedidos confirmados e um (1) não confirmado

Fonte: Retirados da página do Facebook do autor



Figura 3- Dezoito (18) Pedidos confirmados

Fonte: Retirado da página do facebook do autor

➤ Exploração da matemática incorporada no Facebook

O grafo seguinte possui 19 vértices (18 mais 1 do autor) e 17 arestas (ou conexões). O vértice isolado (E) não tem conexão com o vértice do centro (SS). Os nomes das pessoas (designados

por letras) que enviaram pedidos de amizade ao Simão representam vértices e amizade (após a confirmação do pedido) representa arestas.

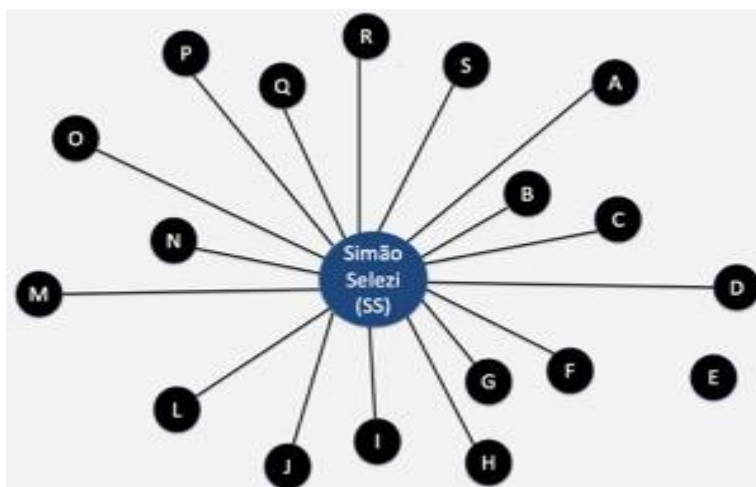


Figura 4-Grafo com dezanove vértices e dezassete arestas

Fonte: Desenhado pelo autor

O grafo a seguir possui 19 vértices e 43 arestas. O vértice E liga aos vértices D, F e H. Outros vértices, além de outras conexões, ligam também ao vértice do centro.

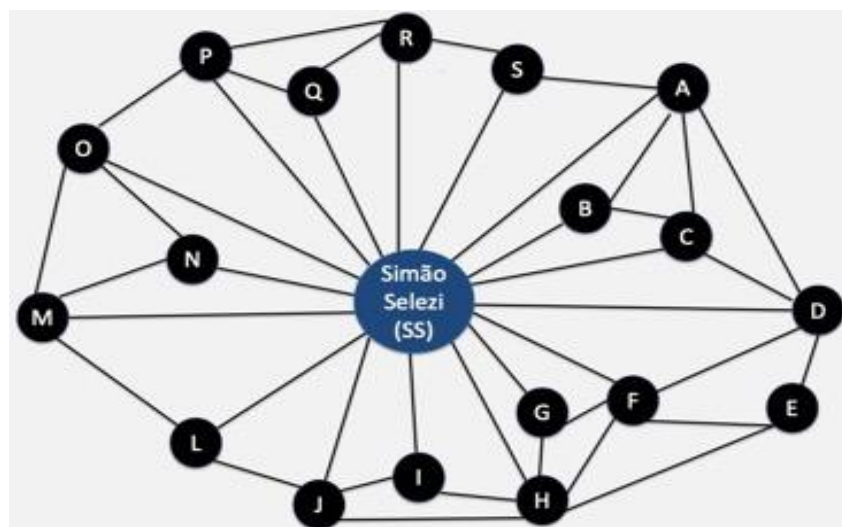


Figura 5-Grafo com 19 vértices e 43 arestas

Fonte: Desenhado pelo autor

Os subgrafos, abaixo, foram retirados a partir do grafo da figura 4. O primeiro subgrafo possui 6 vértices e 11 arestas; o segundo também tem 6 vértices e 11 arestas; o terceiro tem 5 vértices e 8 arestas; o quarto subgrafo tem 5 vértices e 8 arestas; o quinto tem 4 vértices e 5 arestas; o sexto tem 4 vértices e 6 arestas e o sétimo tem 4 vértices e 6 arestas.

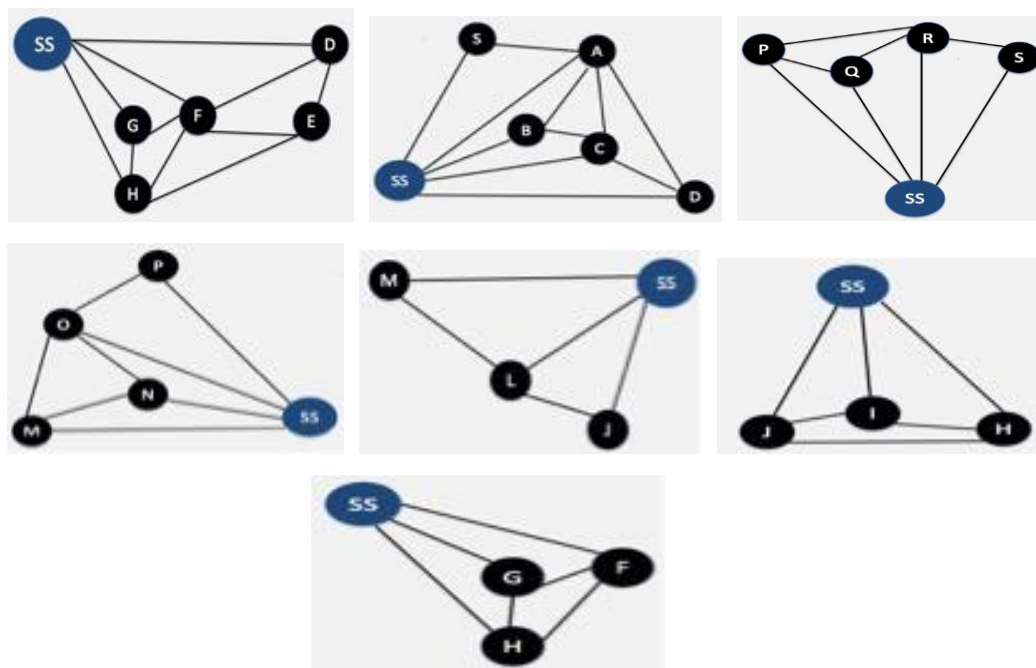


Figura 6-Subgrafos

Fonte: Desenhado pelo autor

No grafo seguinte os vértices SS e D têm 5 conexões. Estes vértices podem formar grafos completos, ou seja, grafos com todas as arestas. Dito de outro modo, SS e D (letras que representam nomes de pessoas) têm amizade com G, H, B e F.

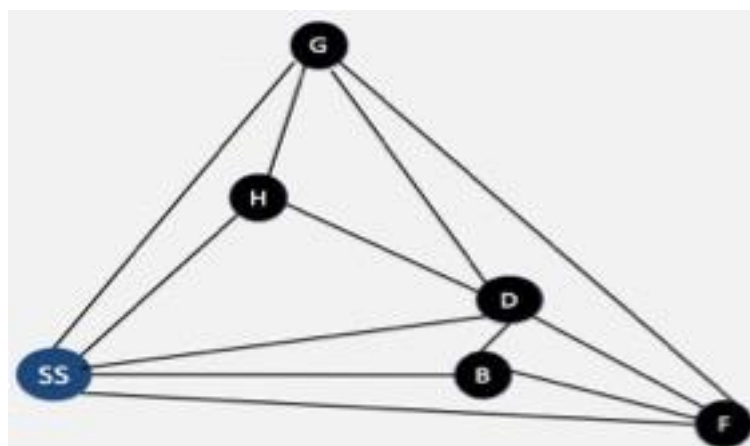


Figura 7-Grafo com 6 vértices e 12 arestas

Fonte: Desenhado pelo autor

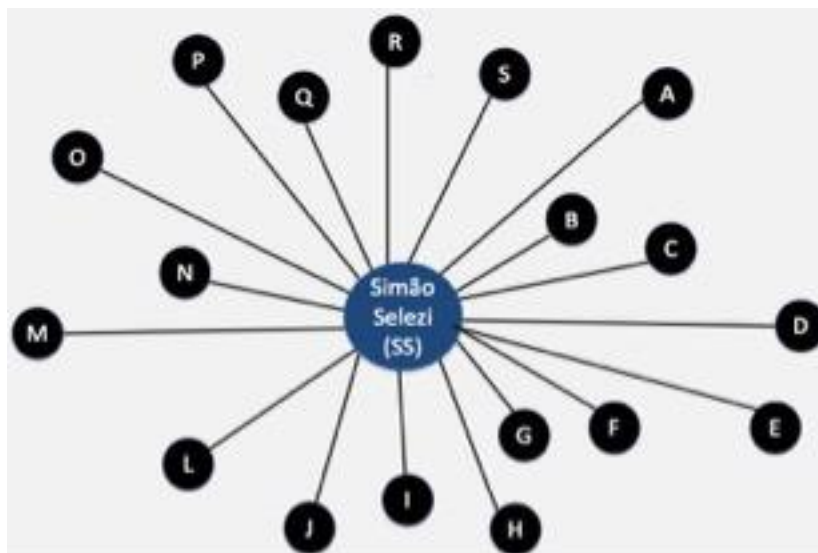


Figura 8- Grafo com 19 vértices e 18 arestas

Fonte: Desenhado pelo autor

➤ Definições e fórmulas

O autor, na base do seu conhecimento matemático, apresenta algumas definições e fórmulas:

1. O grafo não orientado é todo o conjunto, não vazio e finito, de vértices e o conjunto de arestas. Nesse caso, V designa-se por conjunto dos vértices e A por conjunto das arestas. Ou seja, um grafo não orientado é um grafo que não contém laços nem arestas múltiplas.
2. Os vértices são pequenos círculos (cheios ou vazios).
3. As arestas são linhas (curvas ou segmentos de reta) que ligam os vértices.
4. A região é uma área limitada por arestas de G . Ao determinar o número de regiões, na representação de qualquer grafo, além da parte interior, deve ter-se em conta a parte exterior do grafo.
5. O grau de um vértice é o número de grau de linhas a que ele pertence, ou seja, é dado pelo número de arestas que lhe são incidentes.
6. As métricas estruturais usadas para descrever uma rede ou para analisar um grafo:

- Taxa de aceitação: máximo de conexões possíveis em um grafo não orientado

$$TA = \frac{m}{\frac{n(n-1)}{2}}$$

- Grau médio: a média das conexões de todos os vértices da rede ou grafo

$$GM = \frac{\sum \text{graus dos vértices}}{\text{número total dos vértices}}$$

- Densidade: O mesmo procedimento da taxa de aceitação



- Conectividade: quando todos os vértices estiverem ligados directa ou indirectamente.

➤ Interpretação do grafo da figura 5

Taxa de aceitação:

- Próximo de zero (0): rede ou grafo muito dispersa ou solta, quase ninguém se conecta
- Próximo de um (1): rede quase completa, todos conectados com todos.

Na prática, a taxa de aceitação serve para avaliar o nível de preenchimento da rede em relação ao seu potencial máximo.

Quanto ao grafo da figura 4, a taxa de aceitação é de 25%. Significa que o máximo de conexões possíveis deste grafo é 171, mas tem apenas 43 conexões (ou arestas).

Dito de outro modo, os vértices deste grafo não estão conectados com todos (as pessoas não estão ligadas ou conectadas com todas).

Grau médio:

Soma dos graus = $5+3+4+5+3+5+3+6+3+4+3+4+3+4+4+3+4+3+17 = 86$

Grau médio = $\frac{86}{19} = 4,5 \approx 5$

Cada pessoa, em média, tem 5 conexões (ou arestas).

A Densidade é praticamente a mesma ideia da taxa de aceitação:

Densidade = $\frac{43}{171} = 0,25$

Ou seja, 25% da rede está conectada em relação ao máximo possível

Conectividade:

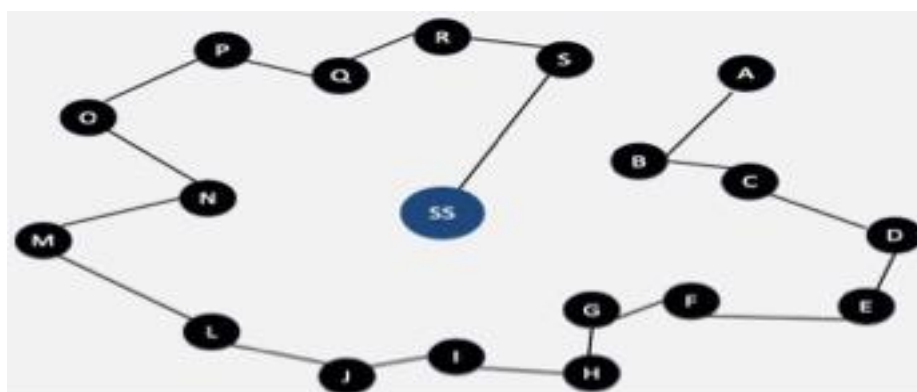


Figura 9- Caminho simples

$A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow G \rightarrow H \rightarrow I \rightarrow J \rightarrow L \rightarrow M \rightarrow N \rightarrow O \rightarrow P \rightarrow Q \rightarrow R \rightarrow S \rightarrow SS$

Logo, a rede (ou grafo) é conexa

➤ Interpretação do grafo da figura 8

Taxa de aceitação:

A taxa de aceitação, para esta rede ou grafo, é de 10,5%. O máximo de conexões possíveis para este grafo é 171, mas tem apenas 18 conexões (ou arestas).

Os vértices desta rede ou grafo não estão conectados com todos (ou seja, as pessoas não estão ligadas ou conectadas com todas).

Grau médio:

Soma dos graus = $1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+18 = 36$

Grau médio = $\frac{36}{19} = 1,9 \approx 2$

Cada pessoa, em média, tem duas conexões (ou arestas).

Densidade:

Densidade = $\frac{18}{171} = 0,105 \approx 0,11$

Ou seja, 11% da rede está conectada em relação ao máximo possível.

Conectividade: rede conexa, mas depende muito do vértice SS (autor).

➤ Exemplos de grafos não orientado

Exemplo 1.

Desenhe o grafo cujo Vértice = {Simão, Eduardo, Domingos, Augusto, Maribel, Eva} e Aresta = {(Simão, Eduardo), (Simão, Augusto), (Simão, Domingos), (Simão, Eva), (Simão, Maribel), (Domingos, Eva), (Domingos, Eduardo), (Domingos, Maribel), (Domingos, Augusto)}.

Segue, abaixo, o desenho do grafo não orientado do exemplo 1.





Figura 10-Resolução do primeiro exemplo

Desenhado pelo autor

➤ Interpretação do grafo da figura 10 (exemplo 1)

Taxa de aceitação:

Quanto a este exemplo 1, a taxa de aceitação é de 60%. Significa que o máximo de conexões possíveis do grafo acima é de 15, mas tem apenas 9 conexões (ou arestas).

Dito de outro modo, os vértices deste grafo não estão conectados com todos.

Grau médio:

Soma dos graus = $5+2+2+5+2+2= 18$

Grau médio = $\frac{18}{6} = 3$

Cada pessoa, em média, tem 3 conexões (ou arestas).

Densidade:

Densidade = $\frac{9}{15} = 0,6$

Ou seja, 60% da rede está conectada em relação ao máximo possível.

Conectividade: rede conexa, mas depende muito do vértice D (Domingos).

Exemplo 2.

Represente o grafo não orientado com Vértices = $\{1, 2, 3, 4\}$ e Arestas = $\{(1, 2), (1, 3), (1, 4), (2, 3), (3, 4), (2, 4)\}$.

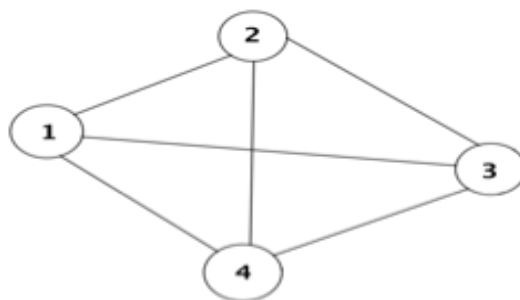


Figura 11- Resolução do exemplo 2

Desenhado pelo autor

➤ Interpretação do exemplo 2

Taxa de aceitação:

A taxa de aceitação é de 100%. Significa que o grafo tem 6 arestas (máximo de conexões deste grafo).

Os vértices deste grafo estão conectados com todos.

Grau médio:

$$\text{Soma dos graus} = 3+3+3+3 = 12$$

$$\text{Grau médio} = \frac{12}{4} = 3$$

Cada pessoa, em média, tem 3 conexões (ou arestas).

Densidade:

$$\text{Densidade} = \frac{6}{6} = 1$$

Ou seja, 100% da rede (ou grafo) está conectada.

Conectividade: rede conexa.

Exemplo 3

Desenhe o grafo com os vértices = {Simão, Lurdes, Caríssimo, Mingo, Tepeia, Hú, Relógio} do grafo 3 e arestas = {(Simão, Lurdes), (Simão, Relógio), (Simão, Mingo), (Simão, Caríssimo), (Simão, Hu), (Hu, Relógio), (Hu, Tepeia), (Hu, Mingo), (Relógio, Lurdes), (Mingo, Caríssimo)}.

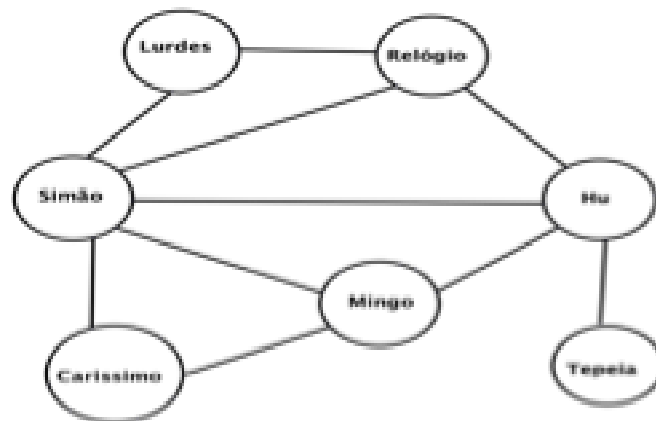


Figura 12- Resolução do exemplo 3

Desenhado pelo autor.

Neste grafo, com exceção de Tepeia, todos têm amigos em comum.

➤ Exemplo de vértices



Figura 13- Vértices

Desenhado pelo autor

➤ Exemplo de arestas

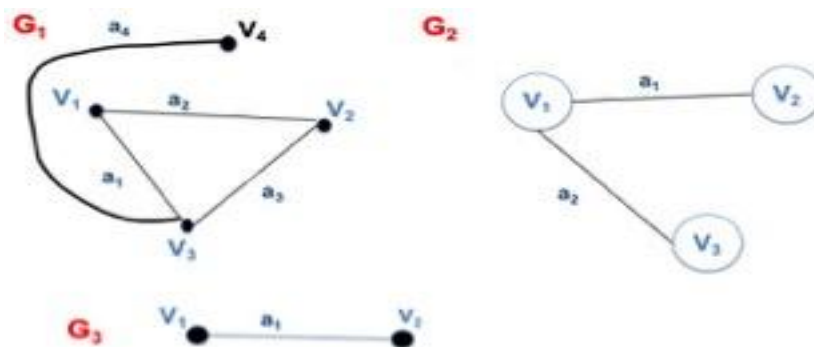


Figura 14- vértices e arestas

Desenhado pelo autor

➤ Exemplo da região

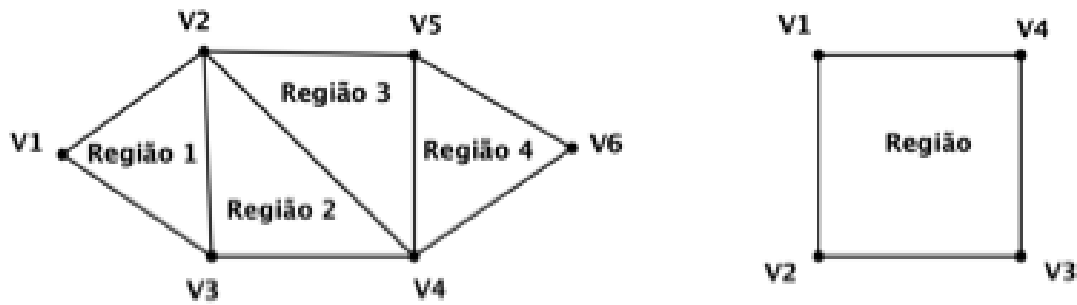


Figura 15-Regiões ou Faces

Desenhado pelo autor

➤ Exemplos do grau de um vértice

Determinar os graus de cada um dos vértices dos grafos apresentados na Figura 15
Resolução:

1º grafo (Figura 15)

$$d_G(V_1) = 2; d_G(V_2) = 4; d_G(V_3) = 3; d_G(V_4) = 4; d_G(V_5) = 3; d_G(V_6) = 2$$

2º grafo (Figura 15)

$$d_G(V_1) = 2; d_G(V_2) = 2; d_G(V_3) = 2; d_G(V_4) = 2.$$

Observe que $\sum_{i=1}^6 d_G(v_i) = 2 + 4 + 3 + 4 + 3 + 2 = 18$ (somar todos os graus dos vértices do

1º grafo) e $\sum_{i=1}^4 d_G(v_i) = 2 + 2 + 2 + 2 = 8$ (somar todos os graus dos vértices do 2º grafo).

Determinar o número de amigos de cada um do desenho apresentado na Figura 12.

Resolução:

$$d_G(V_{\text{Simão}}) = 5; d_G(V_{\text{Lurdes}}) = 1; d_G(C_{\text{aríssimo}}) = 1; d_G(V_{\text{Mingo}}) = 1; d_G(V_{\text{Hu}}) = 1; d_G(V_{\text{Tepeia}}) = 0; d_G(V_{\text{Relógio}}) = 1$$

➤ Exercícios de grafos não orientados

1. Desenhe e interprete os grafos G1, G2 e G3. Sendo o primeiro com 5 vértices e 6 arestas, o segundo com 7 vértices e 8 arestas e o terceiro com 3 vértices e 2 arestas.
2. Considere o grafo da Figura 12.
 - a) Determine o número de amigos de cada um.
 - b) Indique os nomes que têm amigos em comum e os que não têm.
 - c) Interprete o grafo

3. Considere os grafos abaixo desenhados. Determine as arestas, vértices e os graus de cada um dos vértices.

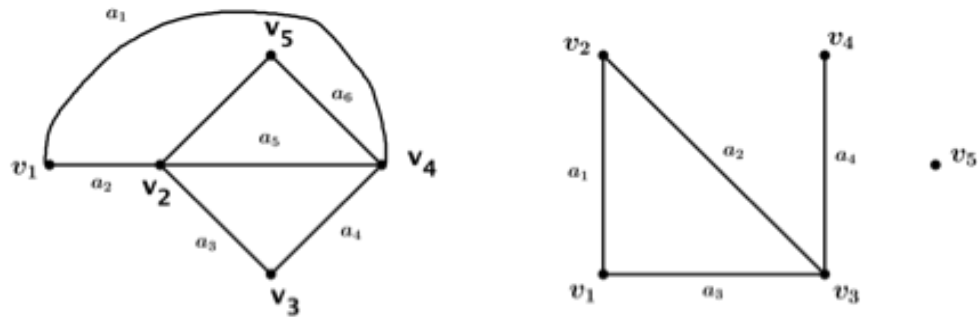


Figura 16- Exercício 3

4. Averigue a existência dos grafos abaixo apresentados.

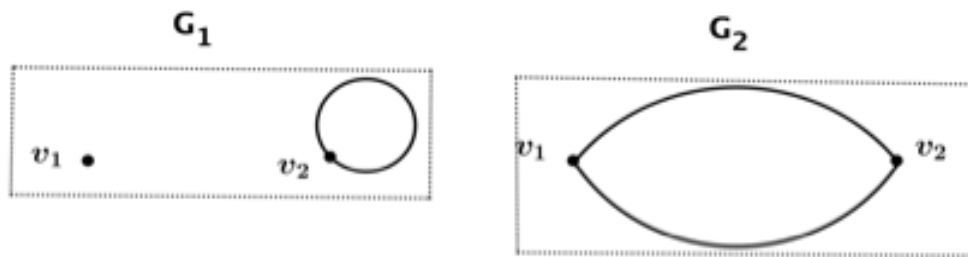


Figura 17- Exercício 4

➤ Resolução de exercícios

(1).

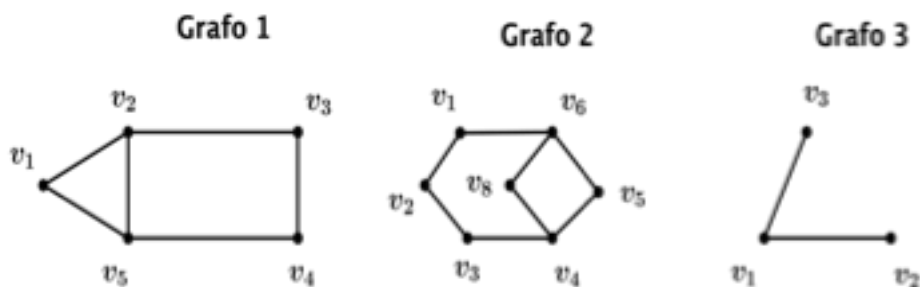


Figura 18- Resolução do Exercício 1

(2).

- a) $V_{\text{Simão}} = 5$; $V_{\text{Lurdes}} = 2$; $V_{\text{Caríssimo}} = 2$; $V_{\text{Mingo}} = 3$; $V_{\text{Hu}} = 4$; $V_{\text{Tepeia}} = 1$;
 $V_{\text{Relógio}} = 3$

Ou seja:

O Simão tem 5 amigos, Lurdes e Caríssimo com 2, Mingo e Relógio com 3, Hu com 4 e Tepeia com 1.

b) Os nomes que têm amigos em comum são: Simão, Lurdes, caríssimo, Mingo, Relógio. Tepeia não tem amigos em comum.

c) Interpretação

Taxa de aceitação:

A taxa de aceitação é de 48%. Significa que o máximo de conexões possíveis do grafo acima é de 21, mas tem apenas 10 conexões (ou arestas).

Os vértices deste grafo não estão conectados com todos.

Grau médio:

$$\text{Soma dos graus} = 5+2+3+4+1+3+2 = 20$$

$$\text{Grau médio} = \frac{20}{7} = 2,85 \approx 3$$

Cada pessoa, em média, tem 3 conexões (ou arestas).

$$\text{Densidade} = 0,48 \approx 0,5$$

Ou seja, 48% da rede (ou grafo) está conectada.

Conectividade: grafo conexo, mas depende muito do vértice (Hu).

(3).

Primeiro grafo

$$V(G) = \{V_1, V_2, V_3, V_4, V_5\} \Rightarrow \text{Vértices}$$

$$A(G) = \{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7\} \Rightarrow \text{Arestas}$$

Os graus dos vértices

$$dG(V_1) = 2; dG(V_2) = 4; dG(V_3) = 2; dG(V_4) = 4; dG(V_5) = 2$$

Segundo grafo

$$V(G) = \{V_1, V_2, V_3, V_4, V_5\} \text{ e } A(G) = \{a_1, a_2, a_3, a_4\}$$

$$a_1 = V_1 V_2; a_2 = V_2 V_3; a_3 = V_1 V_3; a_4 = V_3 V_4$$



Os graus dos vértices

$$d_G(V_1) = 2; d_G(V_2) = 2; d_G(V_3) = 3; d_G(V_4) = 1; d_G(V_5) = 0$$

(4).

Resposta do último exercício: os grafos apresentados não são grafos simples, pois o primeiro tem laço e o segundo tem arestas múltiplas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise realizada demonstrou que, mesmo a partir de uma amostra reduzida, é possível identificar propriedades típicas de redes sociais digitais.

O primeiro resultado relevante foi a taxa de aceitação dos pedidos de amizade ($\approx 11\%$), apresentada na Figura 8. Este valor reflecte uma certa selectividade nas conexões sociais, o que está de acordo com a literatura sobre dinâmicas de redes, que destaca a prevalência de padrões não aleatórios de ligação (Barabási, 2009).

O grafo construído evidenciou a centralidade do investigador, configurando um padrão em estrela, no qual o vértice central articula todos os demais (Figura 8). Este tipo de configuração é característico de redes pessoais em fase inicial de desenvolvimento no Facebook, onde a figura do utilizador funciona como eixo organizador das conexões.

A baixa densidade da rede ($\approx 0,11$) reforça a ideia de que os amigos adicionados não se encontram necessariamente interligados entre si, revelando uma rede fragmentada, mas conexa em torno do autor. Este resultado está em consonância com Newman (2010), que identifica a baixa densidade como uma característica típica de redes em crescimento.

Do ponto de vista estrutural, verificou-se ainda a formação de um subgrafo conexo, com o autor como vértice central articulador. Este resultado confirma a importância de conceitos como conexidade e grau dos vértices para interpretar a organização das redes sociais digitais.

Do ponto de vista pedagógico, a visualização gráfica das conexões mostrou-se eficaz para tornar tangíveis conceitos abstractos da Teoria dos Grafos, como taxa de aceitação, grau médio, conexidade e densidade, facilitando a compreensão por parte dos estudantes. Além disso, a análise reforça o potencial da interdisciplinaridade, permitindo estabelecer pontes entre a Matemática, a Sociologia e a Ciência da Computação, o que amplia as possibilidades de inovação didáctica.

CONCLUSÕES

O presente estudo demonstrou que a Teoria dos Grafos pode ser aplicada de forma simples, didáctica e acessível à análise de redes sociais digitais, contribuindo de maneira significativa para a popularização da matemática.

Mesmo com uma amostra reduzida, foi possível identificar propriedades relevantes, como selectividade, centralidade e baixa densidade da rede, confirmando que aspectos estruturais típicos das redes sociais podem ser representados e analisados matematicamente. A utilização de exemplos práticos do Facebook revelou-se eficaz para aproximar a Matemática Discreta da realidade quotidiana dos estudantes, favorecendo a motivação, a aprendizagem significativa e a valorização da matemática como ciência viva.

Os exemplos e exercícios elaborados evidenciam que a matemática não deve ser percebida como um saber estranho ou distante, mas sim como uma ferramenta essencial presente em diversas práticas do dia-a-dia. Essa percepção pode contribuir para que jovens e adultos desenvolvam uma relação mais positiva com a disciplina, promovendo o gosto pela matemática e reconhecendo o seu valor prático.

Conclui-se que a aplicação da matemática às redes sociais configura uma estratégia pedagógica promissora, capaz de superar a visão tradicional da disciplina como excessivamente abstracta e de apresentar como conhecimento actual e integrado na realidade contemporânea.

Recomenda-se que investigações futuras explorem amostras mais amplas, com recurso a procedimentos de anonimização e consentimento informado, de modo a assegurar maior validade científica sem comprometer os princípios éticos fundamentais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Association of Internet Researchers (AoIR). (2019). Internet research: Ethical guidelines 3.0.
- Backlinko. (2025). Facebook user & growth statistics to know in 2025. Recuperado em 21 de setembro de 2025, de <https://backlinko.com/facebook-users>
- Backstrom, L., Huttenlocher, D., Kleinberg, J., & Lan, X. (2011). Group formation in large social networks: Membership, growth, and evolution. Proceedings of the 12th ACM SIGKDD



International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, 44–54.
<https://doi.org/10.1145/1150402.1150412>

Baptista, C. S., & Sousa, M.J. (2014). Como Fazer Investigação, Dissertação, Teses e Relatórios (5ª ed.). Lisboa, Portugal: PACTOR.

Barabási, A.-L. (2009). Linked: How everything is connected to everything else. Basic Books.

Bondy, J. A., & Murty, U. S. R. (2008). Graph theory. Springer.

Coutinho, C. P. (2018). Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática (2 ed.). Coimbra, Portugal: EDIÇÕES ALMEDINA.

Ferreira, L. P. (2022). Grafos e redes sociais: Cliques e relaxações de cliques; Medidas de centralidade (Dissertação de Mestrado publicada). Universidade de Lisboa, Lisboa. Retirada de <http://hdl.handle.net/10451/45762>.

Monego, V. S., Nascimento, M. R., & Kozakevicius, A. (2017). Aprendendo grafos através do Facebook. Revista Experiência Em Ensino de Ciências, 12(2.) Retirado de <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/issue/view/44>.

Newman, M. (2010). Networks: An introduction. Oxford University Press.

Scott, J. (2017). Social network analysis (4th ed.). Sage.

Selezi, S. P. (2022). Identificação e valorização dos saberes matemáticos presentes em artefactos culturais da etnia Ngangela: Uma contribuição para o Ensino da Matemática (Tese de Doutoramento Publicada). Universidade de Coimbra. Coimbra: Repositório científico da UC. Retirada de <https://hdl.handle.net/10316/100361>.

Townsend, L., & Wallace, C. (2016). Social media research: A guide to ethics. University of Aberdeen.

Ugander, J., Karrer, B., Backstrom, L., & Marlow, C. (2011). The anatomy of the Facebook social graph. arXiv preprint arXiv:1111.4503.

Wasserman, S., & Faust, K. (1994). Social network analysis: Methods and applications. Cambridge University Press.