

# Analytics e Inteligência Artificial

Social Network Analysis



## BUSINESS SCHOOL

Graduação, pós-graduação,  
MBA, Pós- MBA, Mestrado  
Profissional, Curso In  
Company e EAD



## CONSULTING

Consultoria personalizada  
que oferece soluções  
baseadas em seu  
problema de negócio



## RESEARCH

Atualização dos  
conhecimentos e do material  
didático oferecidos nas  
atividades de ensino



Líder em Educação Executiva, referência de ensino nos cursos de graduação, pós-graduação e MBA, tendo excelência nos programas de educação. Uma das principais **escolas de negócios do mundo**, possuindo convênios internacionais com Universidades nos EUA, Europa e Ásia.

+8.000 projetos de consultorias em organizações públicas e privadas.



O Laboratório de Análise de Dados – LABDATA é um Centro de Excelência que atua nas áreas de ensino, pesquisa e consultoria em análise de informação utilizando técnicas de *Big Data, Analytics* e Inteligência Artificial.



Profª Dra Alessandra  
Martini

O LABDATA é um dos pioneiros no lançamento dos cursos de *Big Data* e *Analytics* no Brasil. Os diretores foram professores de grandes especialistas do mercado.  
+10 anos de atuação  
+1000 alunos formados



## Docentes

- Sólida formação acadêmica: doutores e mestres em sua maioria
- Larga experiência de mercado na resolução de *cases*
- Participação em Congressos Nacionais e Internacionais
- Professor assistente que acompanha o aluno durante todo o curso

## Estrutura

- 100% das aulas realizadas em laboratórios
- Computadores para uso individual durante as aulas
- 5 laboratórios de alta qualidade (investimento +R\$2MM)
- 2 Unidades próximas a estação de metrô (com estacionamento)

# Corpo Diretivo

COORDENADORES DO LABDATA | ATUAÇÃO ACADÊMICA E PROFISSIONAL

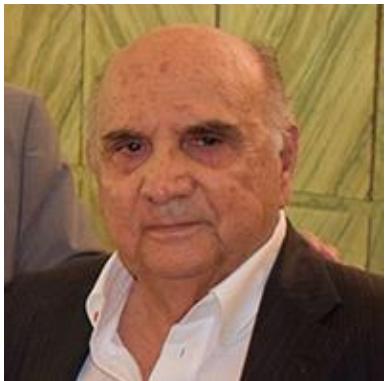


Profª Dra.  
Alessandra Montini

Diretora do LABDATA-FIA, apaixonada por dados e pela arte de lecionar. Têm muito orgulho de ter criado na FIA cinco laboratórios para as aulas de Big Data e inteligência Artificial. Possui mais de 20 anos de trajetória nas áreas de Data Mining, Big Data, Inteligência Artificial e Analytics. Cientista de dados com carreira realizada na Universidade de São Paulo. Graduada e mestra em estatística aplicada pelo IME-USP e doutora pela FEA-USP. Com muita dedicação chegou ao cargo de professora e pesquisadora na FEA-USP, ganhou mais de 30 prêmios de excelência acadêmica pela FEA-USP e mais de 30 prêmios de excelência acadêmica como professora dos cursos de MBA da FIA. Orienta alunos de mestrado e de doutorado na FEA-USP. Membro do Conselho Curador da FIA, Coordenadora de Grupos de Pesquisa no CNPQ, Parecerista da FAPESP e Colunista de grandes Portais de Tecnologia.



[linkedin.com/in/alessandramontini/](https://www.linkedin.com/in/alessandramontini/)



Prof. Dr.  
Adolpho Walter Canton

Diretor do LABDATA-FIA. Consultor em Projetos de *Analytics, Big Data* e Inteligência Artificial. Professor FEA – USP. PhD em Estatística Aplicada pela *University of North Carolina at Chapel Hill*, Estados Unidos.



# Conteúdo da Aula

5

- 1. O que é e o que não é SNA
- 2. Boas referências para entender o que é SNA
- 3. Joguinhos: O Oráculo de Bacon (web) e os Seis Graus de Separação (Android)
- 4. Alguns Conceitos Importantes em SNA
- 5. Aplicações Bacanas em SNA
- 6. Engenharia de Variáveis e Análise de Investigação com SNA
- 7. Ferramentas Comerciais e Gratuitas de SNA
- 8. Pacotes úteis de SNA no R
- 9. Dinâmicas no R



# 1. O que é e o que não é SNA



SNA (Social Network Analysis) não é análise de Facebook, Linkedin, Instagram, etc.

### Isso não é SNA

Ao lerem o termo SNA – Análise de Redes Sociais, muitas vezes as pessoas confundem com análise das mídias sociais (Instagram, Facebook, Linkedin, Pinterest, entre outras).



### Isso é SNA

SNA é o processo de investigação de estruturas e interações sociais por meio do uso de análise de grafos (Graph Analysis).

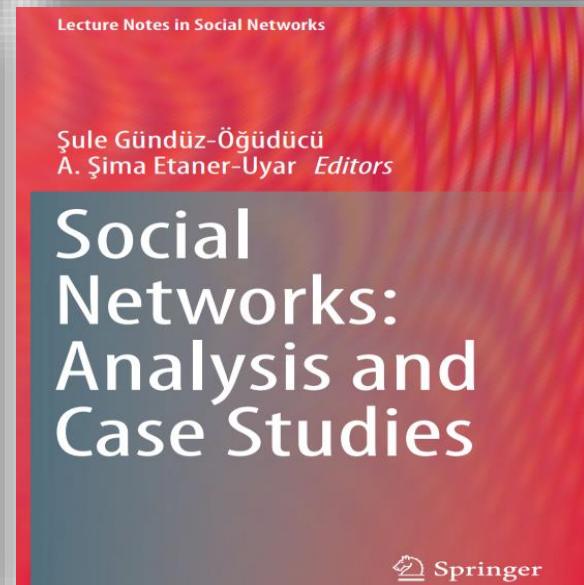
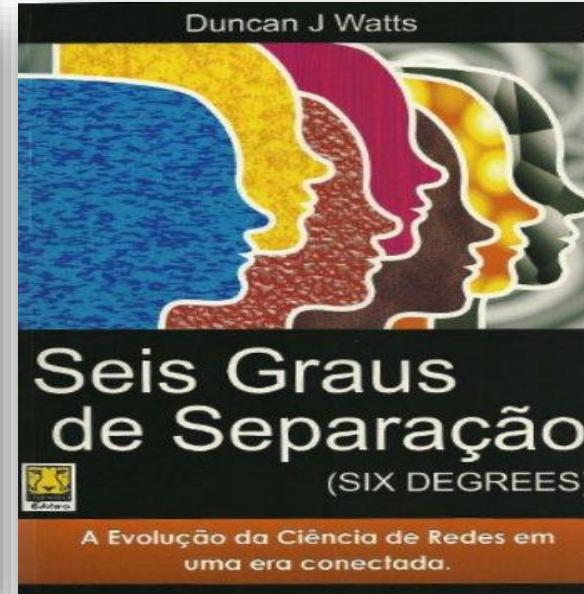
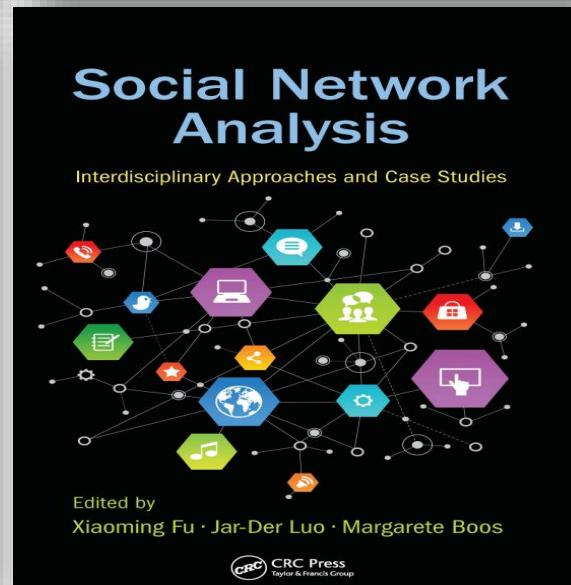
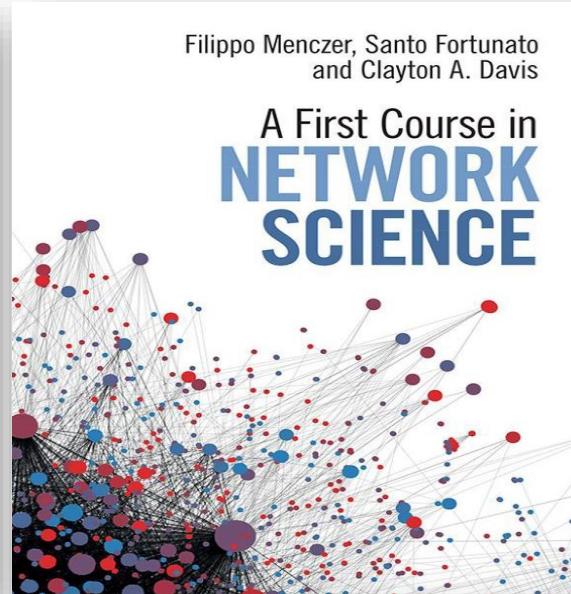
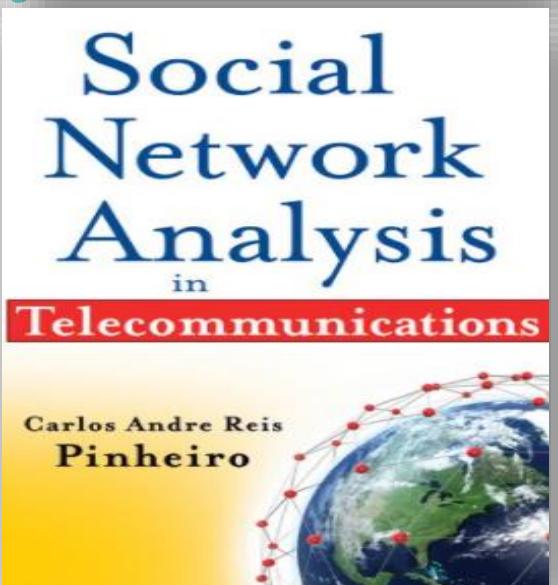
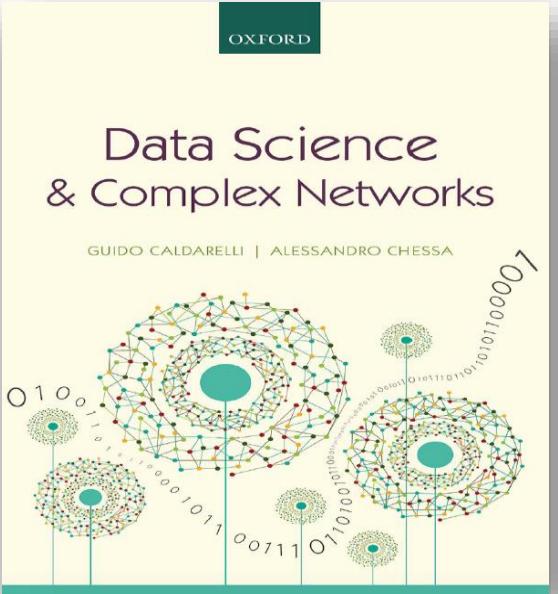
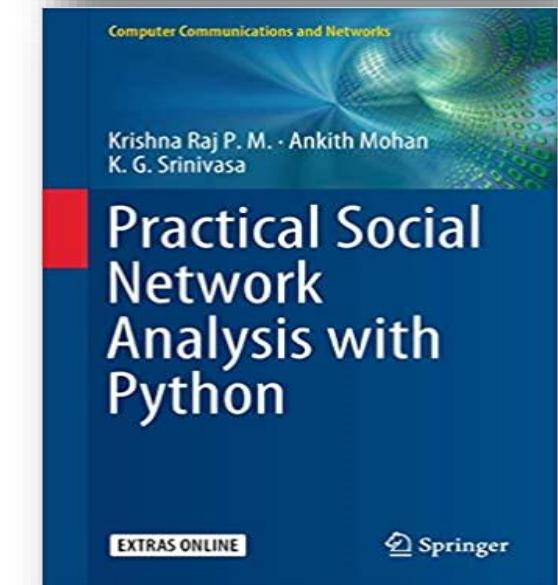
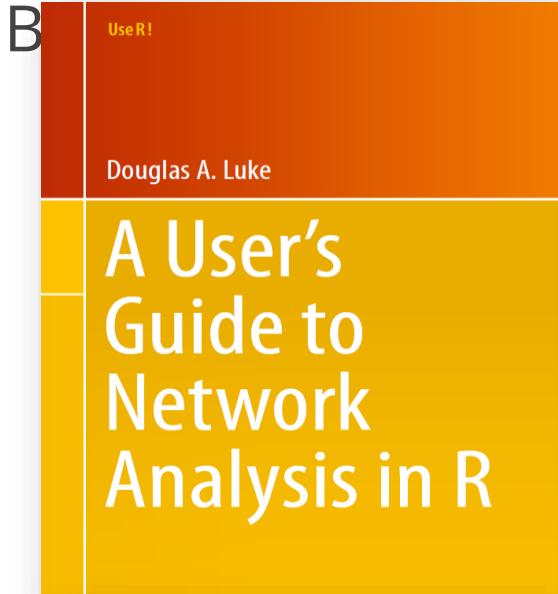
Fonte: SAS



## 2. Boas referências para entender SNA



# SNA – Referências



# SNA – Referências Bibliográficas – Detecção de Churn)



*Article*

## Social Network Analysis and Churn Prediction in Telecommunications Using Graph Theory

Stefan M. Kostić <sup>1,\*</sup>, Mirjana I. Simić <sup>1</sup>, and Miroljub V. Kostić <sup>2</sup>

<sup>1</sup> School of Electrical Engineering, University of Belgrade, 11000 Belgrade, Serbia; mira@etf.rs

<sup>2</sup> Statistical Office of the Republic of Serbia, 11000 Belgrade, Serbia; miroljub.kostic@stat.gov.rs

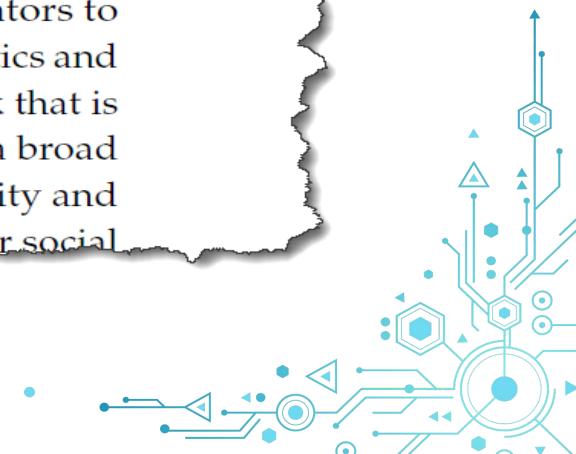
\* Correspondence: stefankostic08@gmail.com

Received: 15 June 2020.; Accepted: 3 July 2020; Published: 9 July 2020



**Abstract:** Due to telecommunications market saturation, it is very important for telco operators to always have fresh insights into their customer's dynamics. In that regard, social network analytics and its application with graph theory can be very useful. In this paper we analyze a social network that is represented by a large telco network graph and perform clustering of its nodes by studying a broad set of metrics, e.g., node in/out degree, first and second order influence, eigenvector, authority and hub values. This paper demonstrates that it is possible to identify some important nodes in our social

Fonte: <https://www.mdpi.com/1099-4300/22/7/753>



# SNA – Referências Bibliográficas – Campanhas de Marketing

International Journal of Engineering & Technology, 7 (4.38) (2018) 950-954

**International Journal of Engineering & Technology**

Website: [www.sciencepubco.com/index.php/IJET](http://www.sciencepubco.com/index.php/IJET)

*Research paper*



**Detecting Influencers in Social Media Using Social Network Analysis (SNA)**

**Siti Nurulain Mohd Rum, Razali Yaakob, Lilly Suriani Affendey**

Faculty of Computer Science & Information Technology  
 Universiti Putra Malaysia, 43400 Serdang, Selangor  
*\*Corresponding author E-mail :smurulain@upm.edu.my*

---

**Abstract**

Social media has now become a key part of life in modern society; it is a place where people share their ideas, view, emotions, and sentiments. The explosion in the popularity of social media has led to an immense increase in data over the past few years. Users engage with this platform to share their experiences, feelings, and opinions on a broad range of topics, such as politics, personalities, news, products or events. Social media has also become a phenomenal platform that provides a powerful way for businesses to enhance their prospects and reach customers. Extracting and interpreting information from user-generated content is a trending topic in the scientific community as well as in the business world, and has attracted the interest of many commercial organizations. With the wise use of social media, the marketing process for promoting products and brands can be accelerated to reach the target audience. The beauty and health industry is one of the industries that make use of this platform as their digital marketing solution to integrate communications. Recently, many leading companies and brands have used digital influencers as their strategy for marketing campaigns in management and development. Therefore, the analysis of information extracted from social media is of great importance offering valuable insights and where the importance of each actor or individual in social media can be identified. This can be achieved through the use of Social Network Analysis (SNA). This research work aims at probing the effectiveness of SNA in social media in detecting the influencers in the area of beauty and health.

---

**Keywords:** Social Network Analysis (SNA), Social Media, Centrality Measurements, Digital Influencer

**1. Introduction**

(Scott, 2017). Precisely, a graph usually represented as  $G(V,E)$ , where  $V$  denotes a set of vertices and  $E$  stands for a set of connected vertices through edges in  $V$ . The common notation,  $p$  represents

Fonte: [https://www.researchgate.net/publication/334452856 Detecting Influencers in Social Media Using Social Network Analysis SNA](https://www.researchgate.net/publication/334452856_Detecting_Influencers_in_Social_Media_Using_Social_Network_Analysis_SNA)

## Graph Analysis for Detecting Fraud, Waste, and Abuse in Health-Care Data

Juan Liu, Eric Bier, Aaron Wilson, John Alexis Guerra-Gomez, Tomonori Honda, Kumar Sricharan, Leilani Gilpin, and Daniel Davies

■ *Detection of fraud, waste, and abuse (FWA) is an important yet challenging problem. In this article, we describe a system to detect suspicious activities in large health-care data sets. Each health-care data set is viewed as a heterogeneous network consisting of millions of patients, hundreds of thousands of doctors, tens of thousands of pharmacies, and other entities. Graph-analysis techniques are developed to find suspicious individuals, suspicious relationships between individuals, unusual changes over time, unusual geospatial dispersion, and anomalous network structure. The visualization interface, known as the network explorer, provides a good overview of data and enables users to filter, select, and zoom into network details of interest. The system*

Health-care expenditures in the United States exceed \$2 trillion a year. Driven by the market size, health care has become an important and fast growing application domain for data analytics. McKinsey's influential report on big data analytics (Manyika et al. 2011) lists health care as the top most promising application domain. One significant problem of health care is the loss of health-care expenditures to fraud, waste, and abuse (FWA). Figure 1 lists the amount of improper payment in U.S. government expenditure. In 2012, improper payments totaled about \$120 billion. Health-care-related programs such as Medicaid, Medicare fee for service (FFS) and parts C and D contribute significantly, representing more than half of the total. A separate report from the Institute of Medicine (IOM) estimates the annual loss to FWA in the health-care domain to be \$750 billion (Institute of Medicine 2012). The magnitude of the fraud problem has attracted many efforts from the health-care industry, the data-anal-

Fonte: <https://www.aaai.org/ojs/index.php/aimagazine/article/view/2630/2554>

# SNA – Referências Bibliográficas - Lavagem de Dinheiro

Shaikh *et al.* J Big Data (2021) 8:20  
<https://doi.org/10.1186/s40537-021-00411-3>

 Journal of Big Data

RESEARCH

Open Access



## Designing a relational model to identify relationships between suspicious customers in anti-money laundering (AML) using social network analysis (SNA)

Abdul Khalique Shaikh<sup>1\*</sup> , Malik Al-Shamli<sup>2</sup> and Amril Nazir<sup>3</sup>

\*Correspondence:  
[shaikh@squ.edu.om](mailto:shaikh@squ.edu.om)

<sup>1</sup> Department of Information Systems, College of Economics & Political Science, Sultan Qaboos University, Muscat, Oman  
 Full list of author information is available at the end of the article

### Abstract

The stability of the economy and political system of any country highly depends on the policy of anti-money laundering (AML). If government policies are incapable of handling money laundering activities in an appropriate way, the control of the economy can be transferred to criminals. The current literature provides various technical solutions, such as clustering-based anomaly detection techniques, rule-based systems, and a decision tree algorithm, to control such activities that can aid in identifying suspicious customers or transactions. However, the literature provides no effective and appropriate solutions that could aid in identifying relationships between suspicious customers or transactions. The current challenge in the field is to identify associated links between suspicious customers who are involved in money laundering. To

Fonte: <https://journalofbigdata.springeropen.com/articles/10.1186/s40537-021-00411-3>



# SNA – Referências Bibliográficas - Pandemia de Covid-19

www.nature.com/scientificreports/

## scientific reports

**OPEN**

### A case study of university student networks and the COVID-19 pandemic using a social network analysis approach in halls of residence

José Alberto Benítez-Andrade<sup>1</sup>, Tania Fernández-Villa<sup>2</sup>, Carmen Benavides<sup>1</sup>, Andrea Gayubo-Serrenes<sup>3</sup>, Vicente Martín<sup>2,4</sup> & Pilar Marqués-Sánchez<sup>5</sup>

The COVID-19 pandemic has meant that young university students have had to adapt their learning and have a reduced relational context. Adversity contexts build models of human behaviour based on relationships. However, there is a lack of studies that analyse the behaviour of university students based on their social structure in the context of a pandemic. This information could be useful in making decisions on how to plan collective responses to adversities. The Social Network Analysis (SNA) method has been chosen to address this structural perspective. The aim of our research is to describe the structural behaviour of students in university residences during the COVID-19 pandemic with a more in-depth analysis of student leaders. A descriptive cross-sectional study was carried out at one Spanish Public University, León, from 23th October 2020 to 20th November 2020. The participation was of 93 students, from four halls of residence. The data were collected from a database created specifically at the university to "track" contacts in the COVID-19 pandemic, SiVeUle. We applied the SNA for the analysis of the data. The leadership on the university residence was measured using centrality measures. The top leaders were analyzed using the Egonetwork and an assessment of the key players. Students with higher social reputations experience higher levels of pandemic contagion.



Fonte: <https://journalofbigdata.springeropen.com/articles/10.1186/s40537-021-00411-3>

# SNA – Referências

## Bibliográficas

**Harvard Business Review**

Diversity   Latest   Magazine   Ascend   Topics   Podcasts   Video   Store   The Big Idea   Visual Library

**Innovation**

# The Science Behind Six Degrees

by Gardiner Morse

From the Magazine (February 2003)

[Ler em português](#)

 Tweet

 Post

 Share

The idea that we're all connected by just "six degrees"—six other people—is entrenched in our folklore. But Columbia sociologist Duncan Watts is working to see if such small worlds really exist and how they might work. Watts is one of the principal architects of network theory, the study of network structure and behavior. By teasing out the fundamental rules that govern networks of people, machines,

Fonte: <https://hbr.org/2003/02/the-science-behind-six-degrees>



## 6 graus de separação:

- Experimento de Stanley Milgram conduzindo em 1961.
- Cartas foram enviadas aleatoriamente para pessoas em Kansas e Nebraska com informações básicas do experimento e do verdadeiro destinatário.
- O experimento consistia em enviar a carta para o verdadeiro destinatário caso ele fosse conhecido ou para algum conhecido que pudesse conhecer o destinatário.
- 296 cartas foram enviadas.



Fonte: [https://www.newworldencyclopedia.org/entry/Stanley\\_Milgram](https://www.newworldencyclopedia.org/entry/Stanley_Milgram)

# SNA – O Experimento de Stanley Milgram (Famoso Psicólogo Americano)

6 graus de separação. Resultados:

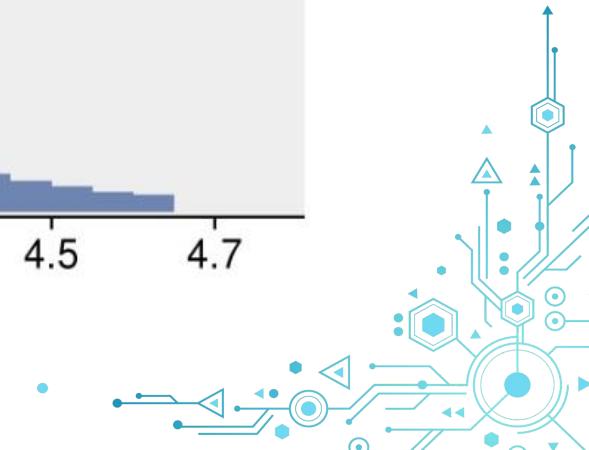
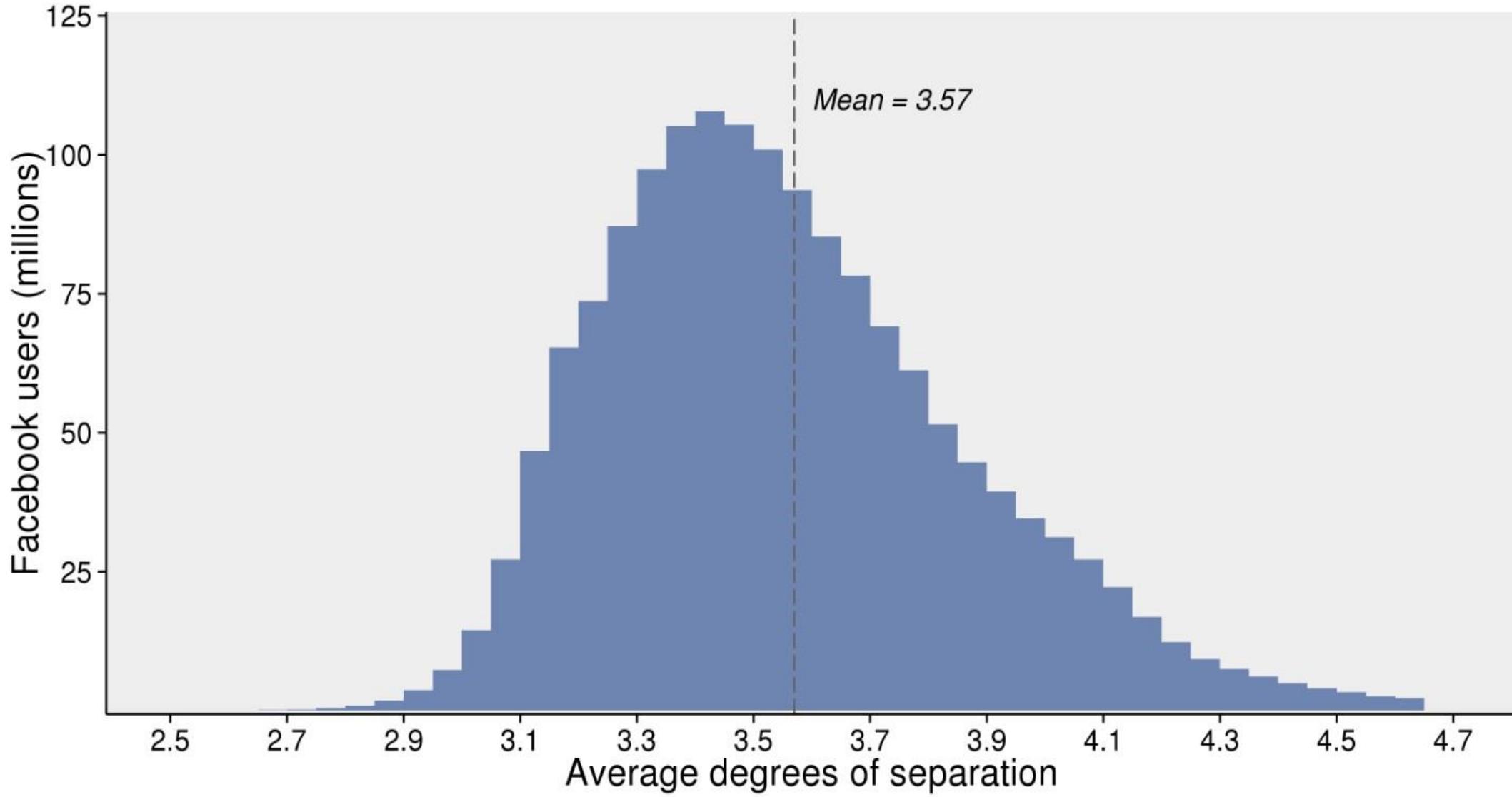
- 232 cartas nunca chegaram.
- 64 cartas de fato chegaram e o número médio de passos foi 5,5/6.
- Por isso, os autores<sup>17</sup> descreveram que o grau de separação médio entre pessoas dos Estados Unidos eram 6 pessoas.
- Facebook usando sua própria rede calculou que a distância média entre qualquer pessoa do mundo é 3,57.  
<https://research.fb.com/three-and-a-half-degrees-of-separation/>

Fonte: [https://www.newworldencyclopedia.org/entry/Stanley\\_Milgram](https://www.newworldencyclopedia.org/entry/Stanley_Milgram)

@2020 LABDATA FIA. Copyright all rights reserved.



# SNA – O Teste do Facebook



# SNA – Referências

## Bibliografia

The screenshot shows a news article from the website **GIZMODO BRASIL**. The article title is **A teoria dos seis graus de separação funciona mesmo no mundo real?** (Does the six degrees of separation theory work in the real world?). The article was written by **Felipe Ventura** and published on **8 de fevereiro de 2016 @ 15:10**, last updated on **8 de fevereiro de 2016 @ 15:18**. The page features a network diagram illustrating social connections between people.

**Fonte:** <https://gizmodo.uol.com.br/analise-teoria-seis-graus-separacao/>



### 3. Joguinho “O Oráculo de Bacon”



# SNA – Referências de Interesse

The Oracle of Bacon is a website that explores the concept of "Six Degrees of Kevin Bacon". The main page features a search bar where you can enter a name and find connections to Kevin Bacon. Below the search bar, there are promotional banners for mobile apps available for iOS, Android, and Windows Phone. The website also includes a sidebar with links to "Welcome", "Credits", "How it Works", "Contact Us", and "Other stuff ». At the bottom left, there's a note about the data source and copyright information.

THE ORACLE  
OF BACON

Welcome      Credits      How it Works      Contact Us      Other stuff »

Kevin Bacon to  Find link More options >>

Hey, smartphone and tablet users! Check out the Six Degrees app for [iOS](#), [Android](#), and [Windows Phone](#). Click the icons to the left for more details.

© 1999-2020 by Patrick Reynolds. All rights reserved.  
Data from Wikipedia, used under CC BY-SA 3.0.

Fonte: <https://oracleofbacon.org/ack.php>



# SNA – Referências de Interesse

Google Play

Pesquisar

Apps

Categorias ▾

Pessoal Em alta Lançamentos

Meus apps

**Comprar**

Jogos

Crianças

Escolha dos editores

Conta

Formas de pagamento

Minhas assinaturas

Resgatar

Comprar vale-presente

Minha lista de desejos

Minha atividade Play

Guia para a família

Six Degrees of Separation - Movie Actors

Manepa LLC Entretenimento

L

Contém anúncios

Este app está disponível para todos os seus dispositivos

Instalado

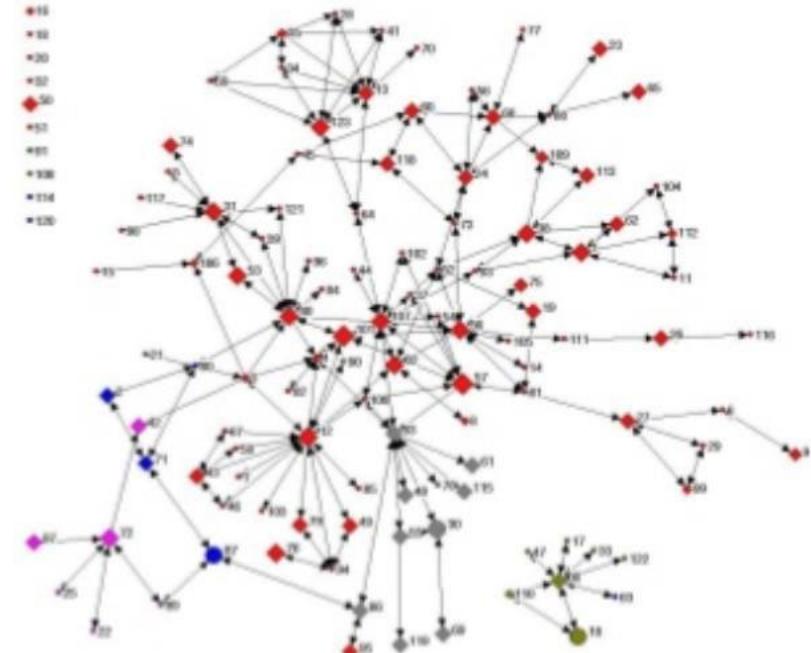
Fonte: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.manepa.sdmobilead>

## 4. Alguns Conceitos Importantes em SNA



# SNA – Social Network Analysis

- Pessoas, organizações, clientes, devedores, fraudadores, etc, estão conectados uns com ou outros por diversas formas.
- Análise de rede social nos permite estudar como estas relações acontecem e como podem impactar o mundo real.
- Será que as pessoas com quem transfiro dinheiro mensalmente tem o mesmo risco que eu?



# SNA – Atribuindo significado à rede social.

Os **nós** de uma rede social são os elementos que compõem uma dada população.

O **link** entre dois nós define a interação entre eles, determinados através de “evidências”.

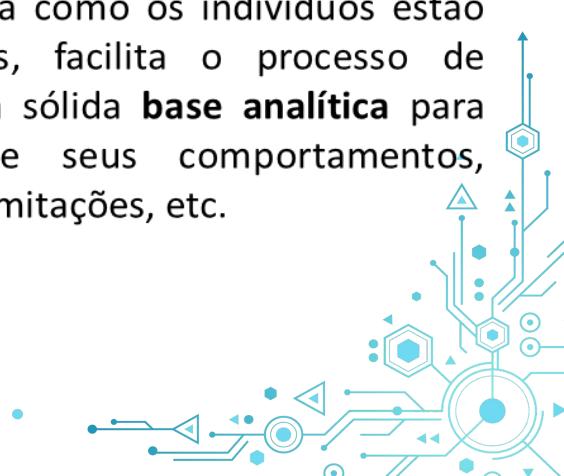


25

O estudo de todos os links entre os nós nos permite medir a **estrutura e nível de atividade** de uma população.

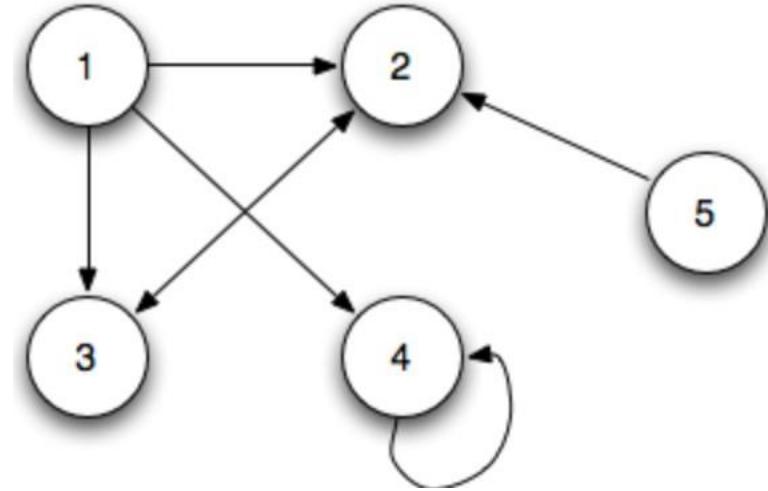
Conhecer a forma como os indivíduos estão inter-relacionados, facilita o processo de desenho de uma sólida **base analítica** para **compreensão** de seus comportamentos, oportunidades, limitações, etc.

Fonte: SAS

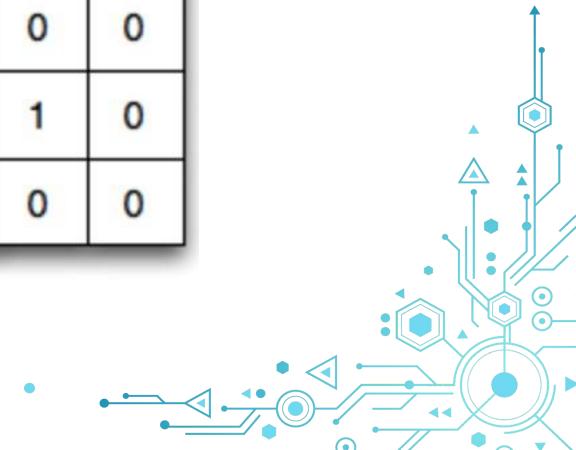


# SNA – Atributos da Rede

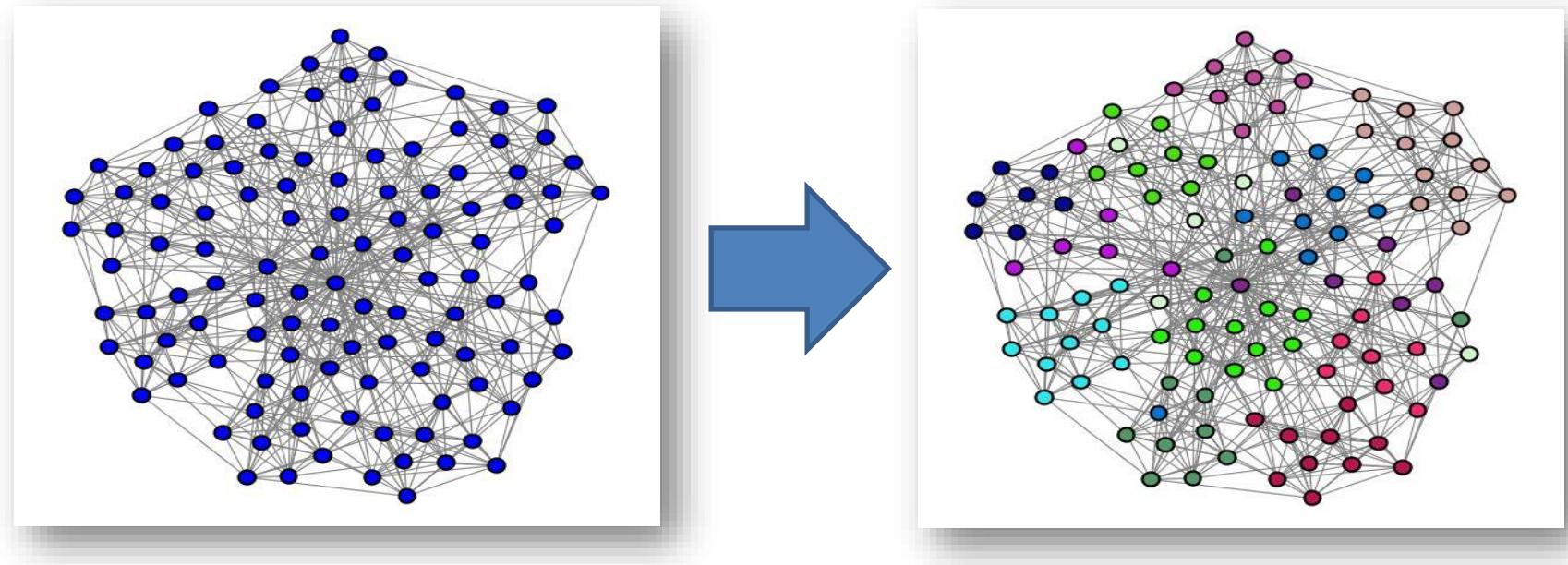
- **Representação da rede:** um grafo representado como objetos (nós ou vértices) se relaciona com outros objetos. Quando a ligação existe, digamos que há uma aresta (edge) entre eles. Esta ligação pode ser direcionada ou não direcionada.



	1	2	3	4	5
1	0	1	1	1	0
2	0	0	1	0	0
3	0	1	0	0	0
4	0	0	0	1	0
5	0	1	0	0	0



# SNA – Detecção de potenciais comunidades



- Cada nó fica em sua própria comunidade.
- Cada comunidade tem sua própria estrutura e atores diferentes, com características próprias de comportamento.

Fonte: SAS

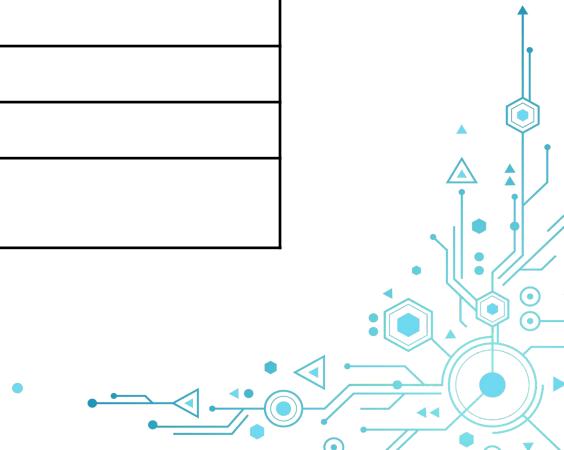


# SNA – Algumas métricas importantes em Análise de Redes Sociais

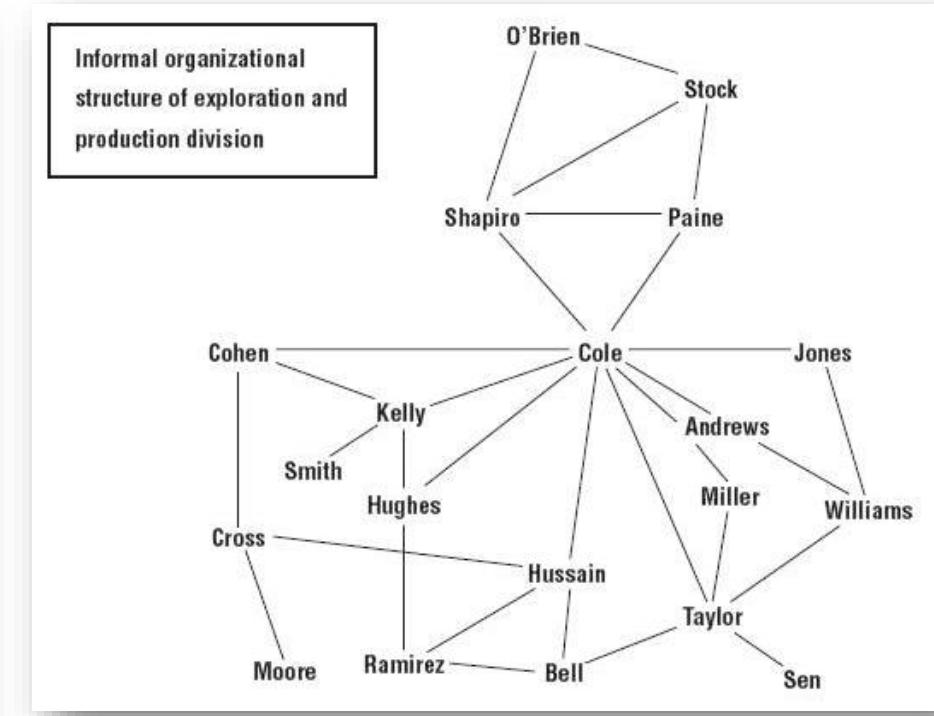
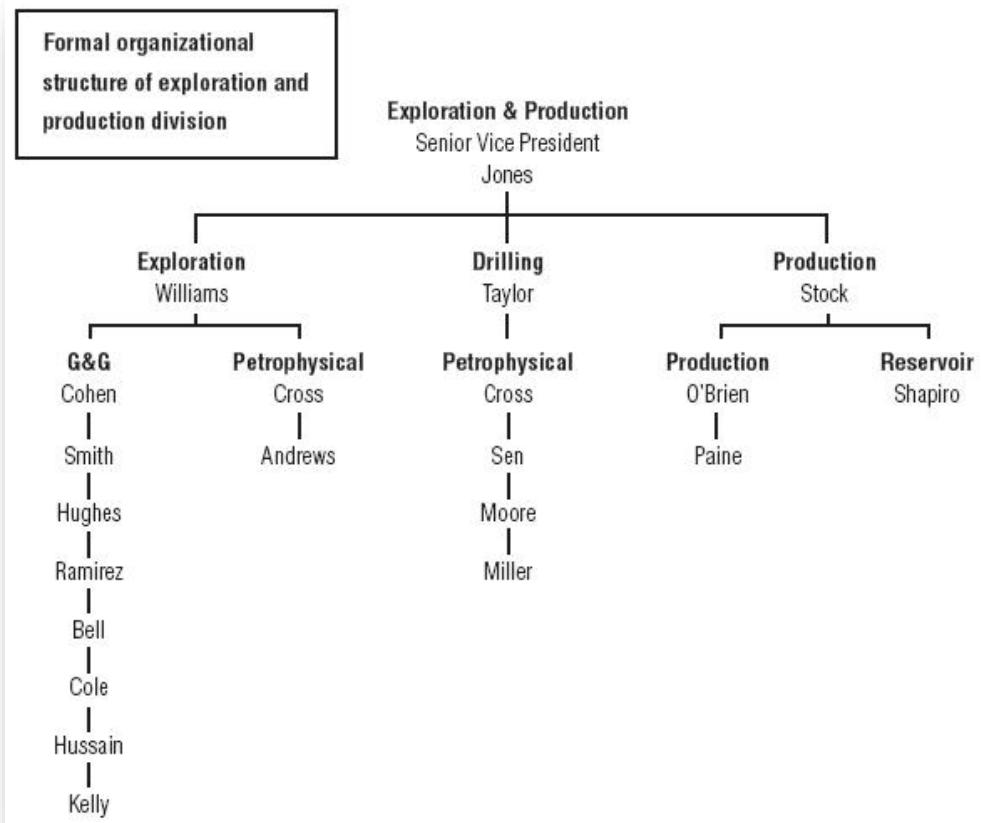
Métrica	Descrição	Significado prático
Grau (1,2,n) (Degree)	Número de links associados de/para um nó em 1, 2, n graus	Determinação do alcance de um nó
Proximidade (Closeness)	Distância média entre o nó e os demais de sua comunidade	Capacidade de propagar informação rapidamente
Intermediação (Betweenness)	Número que representa quão frequente um “ator” está entre os caminhos dos outros atores.	Controle do fluxo de informações e influências na comunidade
Grau médio	Define o peso dos nós, de acordo com sua influência	Usado para diferenciar intensidade das relações entre nós.
Grau de entrada	Número de conexões que um nó recebe de outro	Pode representar uma medida de popularidade
Grau de saída	Número de conexões que sai de um nó para outro	-

Papel	Descrição
Líder	Valores mais elevados de proximidade e intermediação na comunidade
Seguidor	Valores de proximidade e intermediação maiores que o do líder
Marginal	Poucas conexões com outros nós
Outlier	Ainda que com muitos contatos, intermediação baixa

Fonte: SAS



# SNA – Análise do contexto de interações em uma empresa (formal & informal)



O que essas duas visualizações nos contam?



## 5. Aplicações Bacanas em SNA



# SNA – Aplicações Práticas em Negócios (**Segmentação de clientes**)

## Aplicação

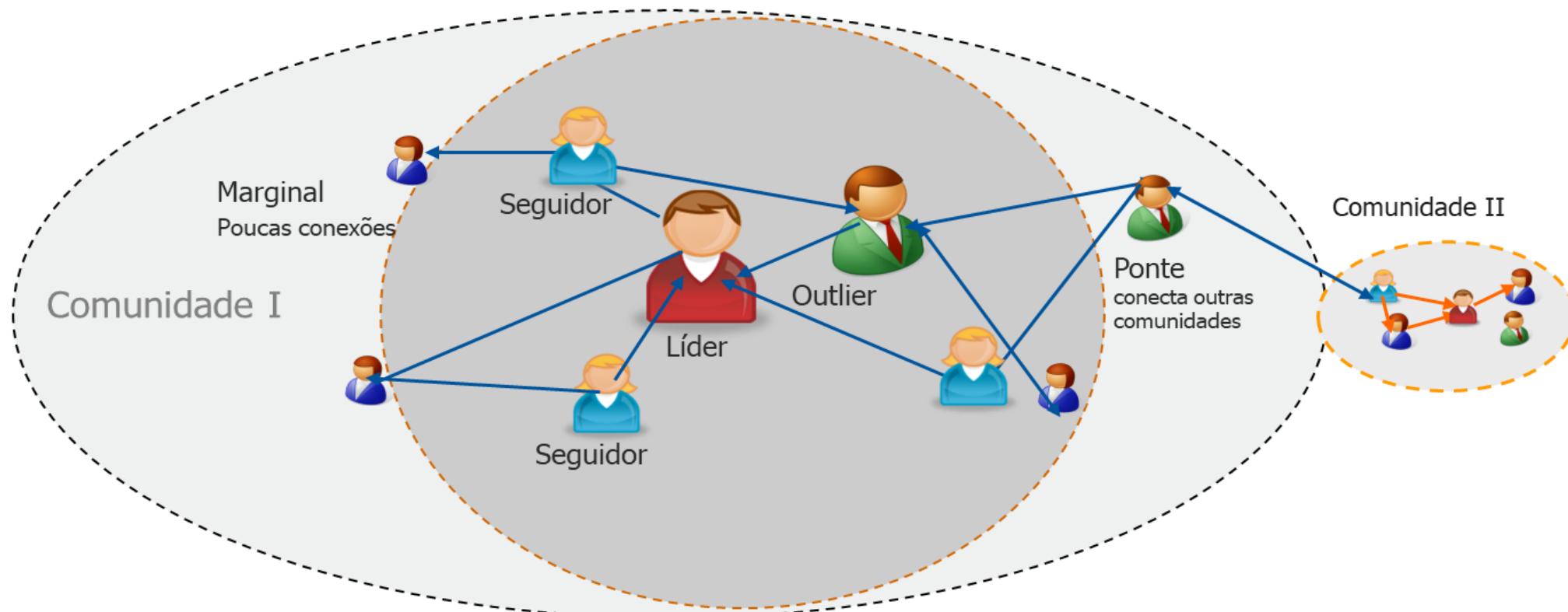
- Pontuar clientes de acordo com o status na rede.

## Potenciais Ações em Negócio

- Refinar esquemas de segmentação além da rentabilidade, ciclo de vida, demografia, etc)

## Impactos:

- Estratégias mais adequadas de relacionamento.
- Marketing personalizado mais efetivo.



Fonte: SAS



# SNA – Aplicações Práticas em Negócios (Retenção de Líderes)

## Aplicação

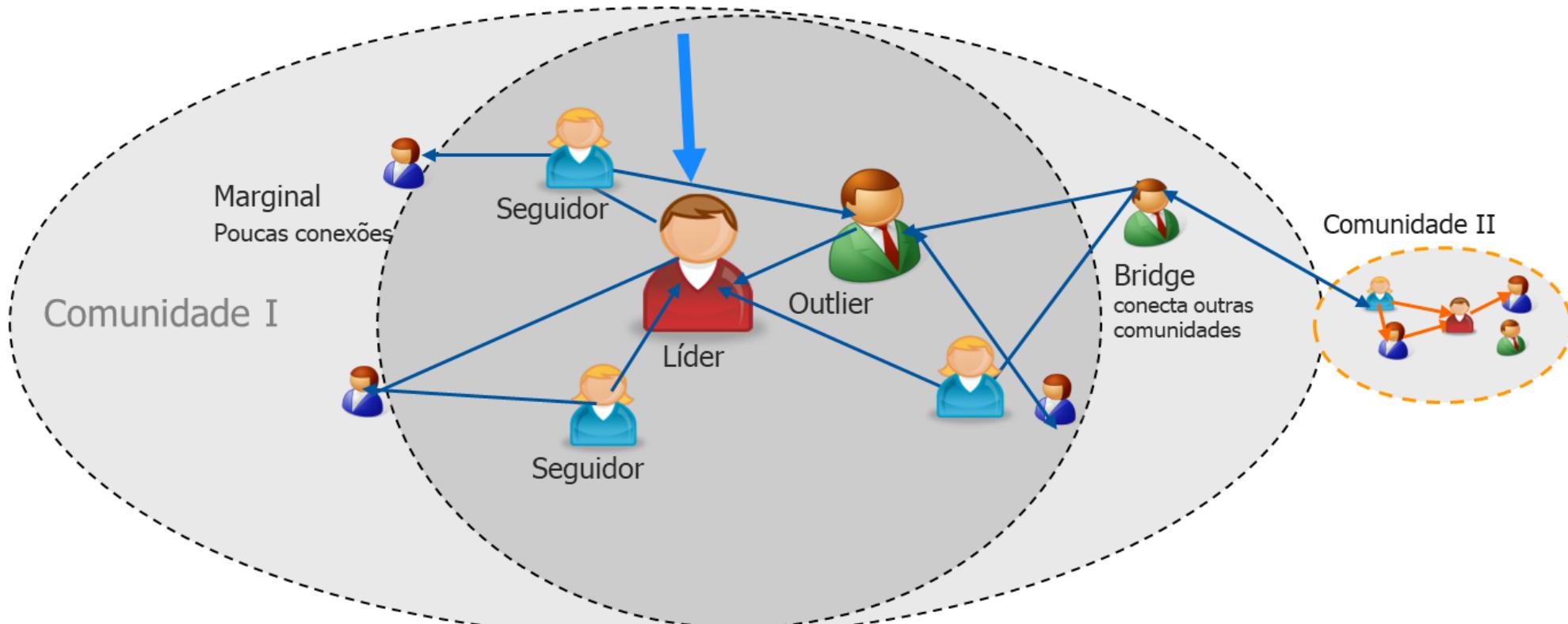
- Identificar “Líderes”

## Potenciais Ações em Negócio

- Estratégias de retenção para os líderes.

## Impactos

- Uso eficiente das verbas de Marketing.
- Redução do churn / maior retenção de clientes.



Fonte: SAS



# SNA – Aplicações Práticas em Negócios (Retenção de Seguidores)

## Aplicação

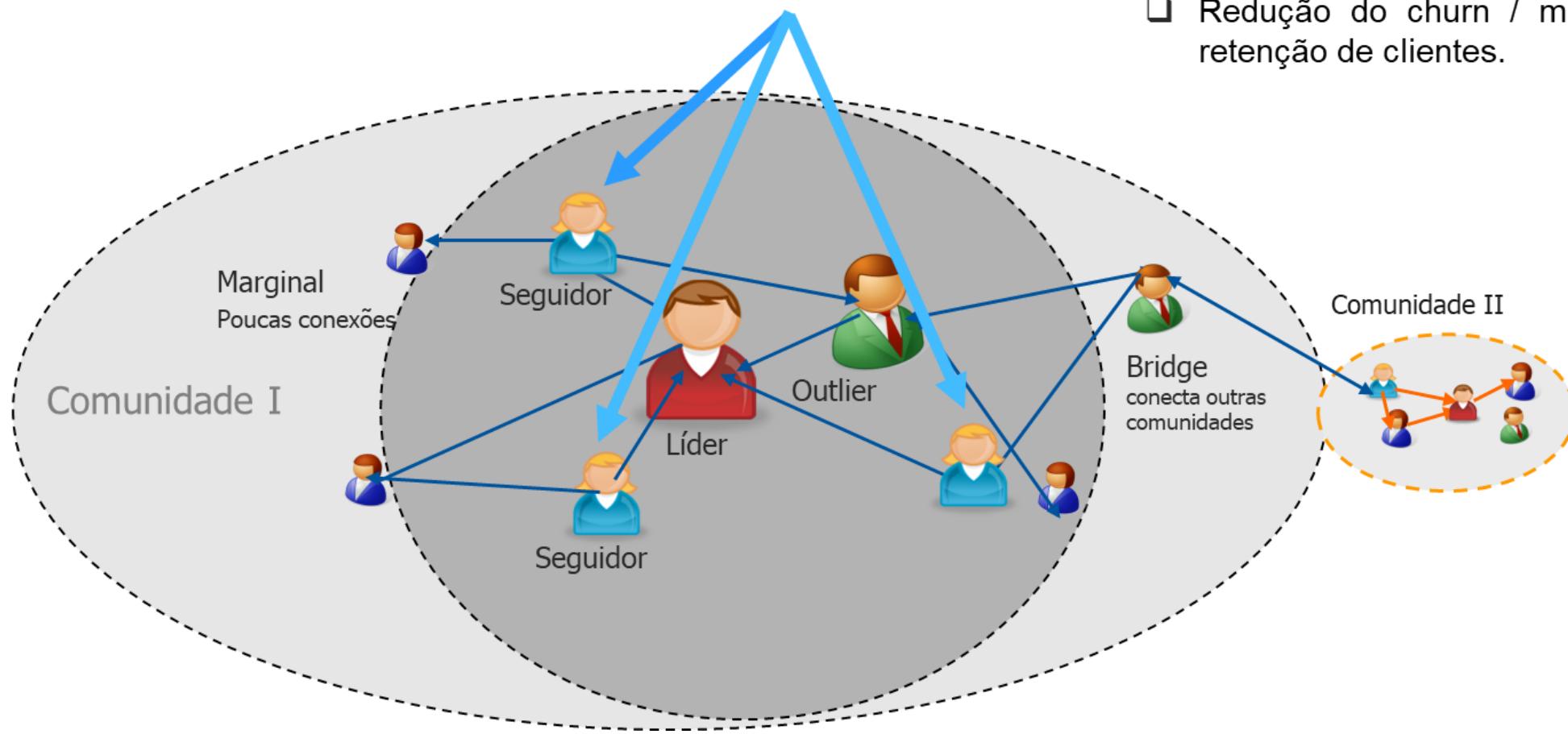
- Detectar quando um líder pode “abandonar”.

## Potenciais Ações em Negócio

- Estratégias de retenção para os seguidores em risco.

## Impactos

- Melhor momento das ações.
- Eficiência nos gastos de Marketing.
- Redução do churn / maior retenção de clientes.



Fonte: SAS



# SNA – Aplicações Práticas em Negócios (Cross e up-sell em líderes)

**Aplicação:**

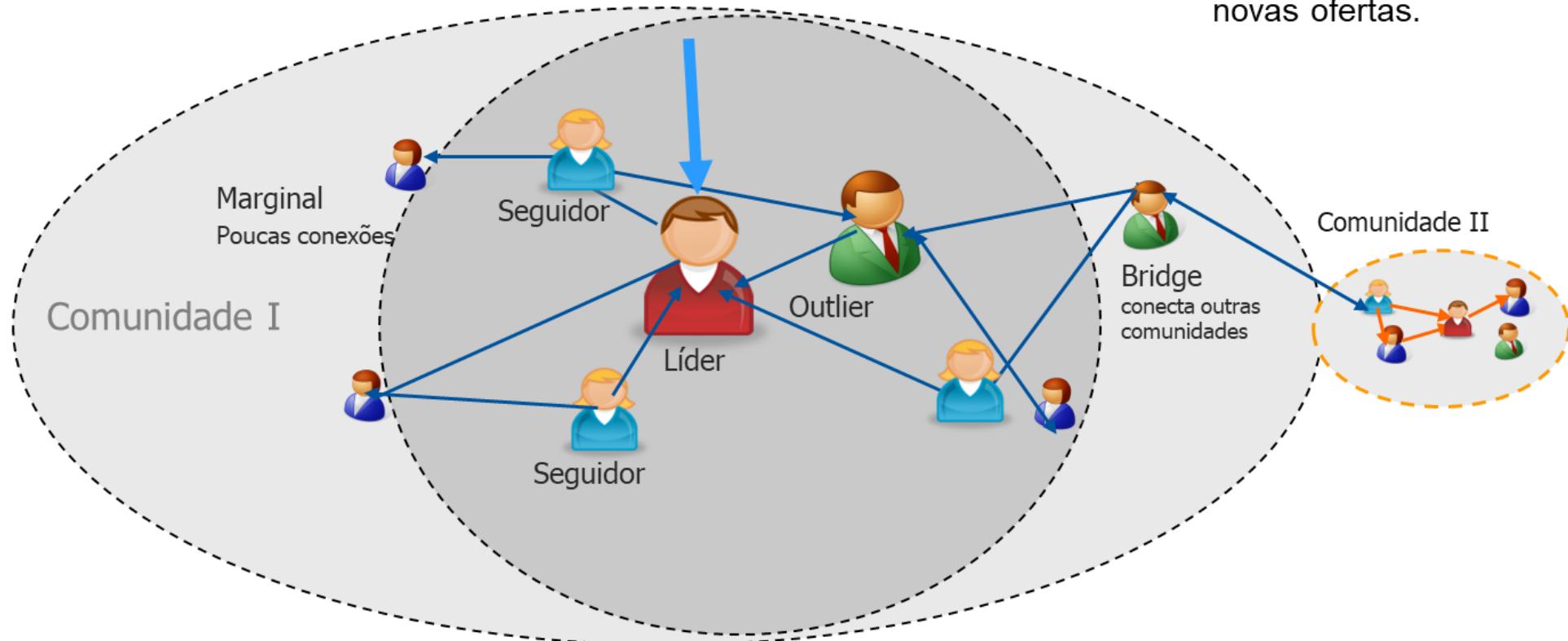
- Identificar líderes e entender melhor a adoção de novidades.

**Potenciais Ações em Negócio:**

- Estratégias de cross e up-sell para os líderes primeiro, alavancando a adoção viral.

**Impactos**

- Racionaliza gastos, principalmente em subsídios e descontos.
- Momento e formato de novas ofertas.



Fonte: SAS



# SNA – Aplicações Práticas em Negócios (Detecção de Fraude)

## Aplicação

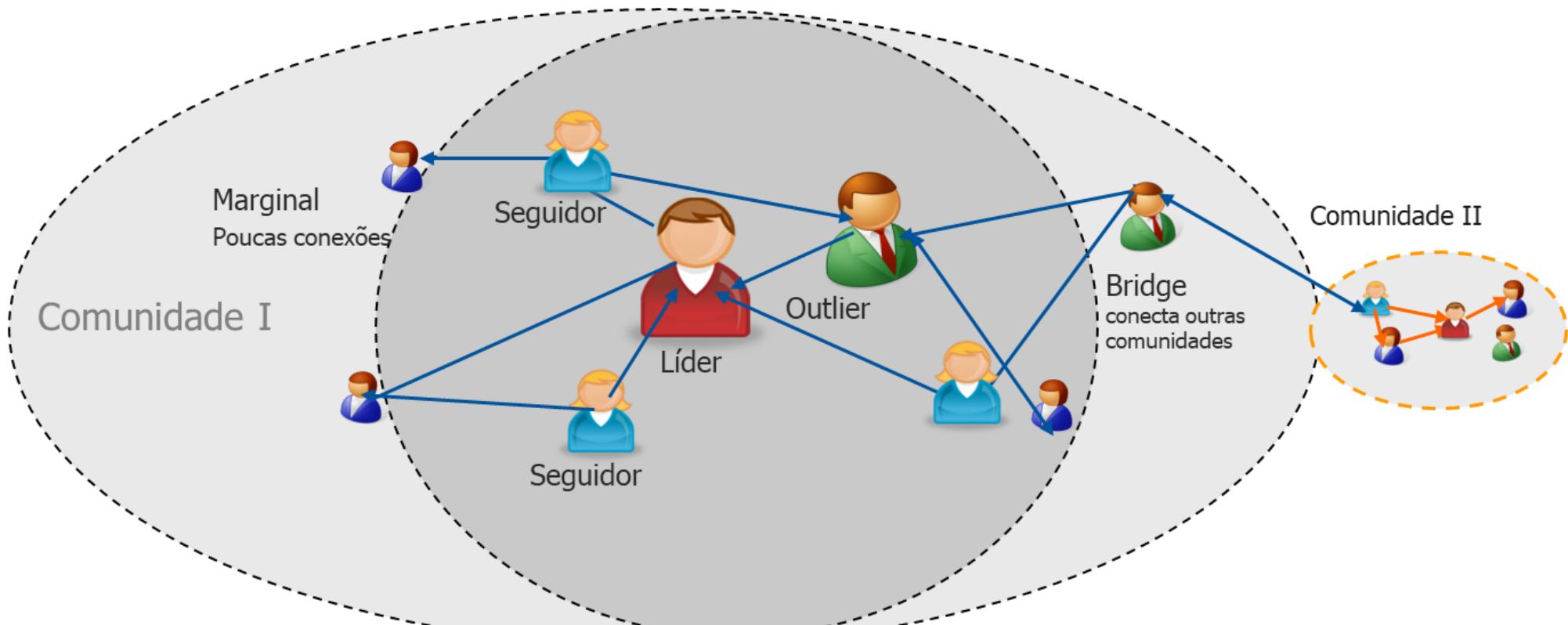
- Identificar comunidades em que os componentes representam risco.

## Potenciais Ações em Negócio

- Geração de alertas para indivíduos presentes em comunidades de risco.

## Impactos

- Potencial redução do volume de fraude.



Fonte: SAS

# SNA – Aplicações Práticas em Negócios (Ações de Cobrança)

## Aplicação

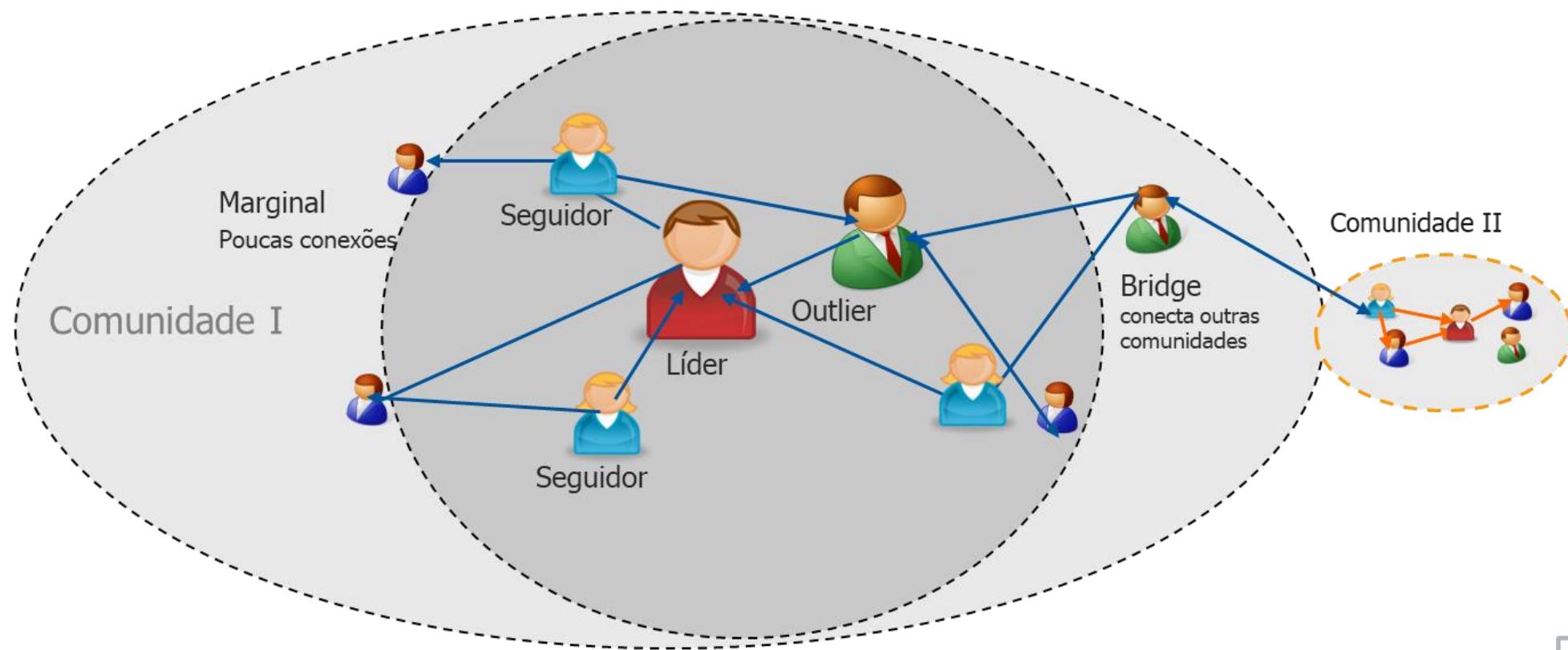
- Identificar comunidades que contém clientes viciados em desconto.

## Potenciais Ações em Negócio

- Políticas diferenciadas de desconto para membros da comunidade.

## Impactos

- Potencial elevação do nível de recuperação de cobrança.



Fonte: SAS



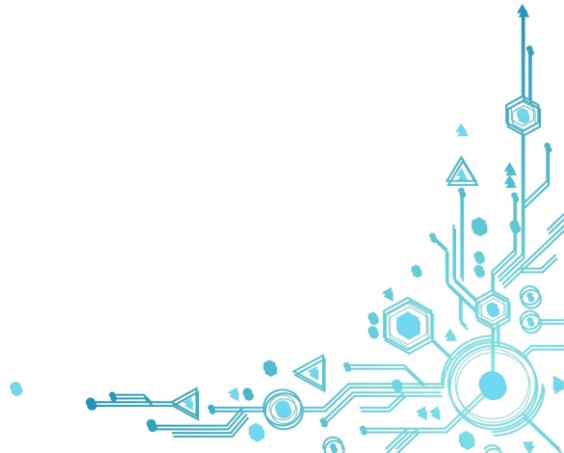
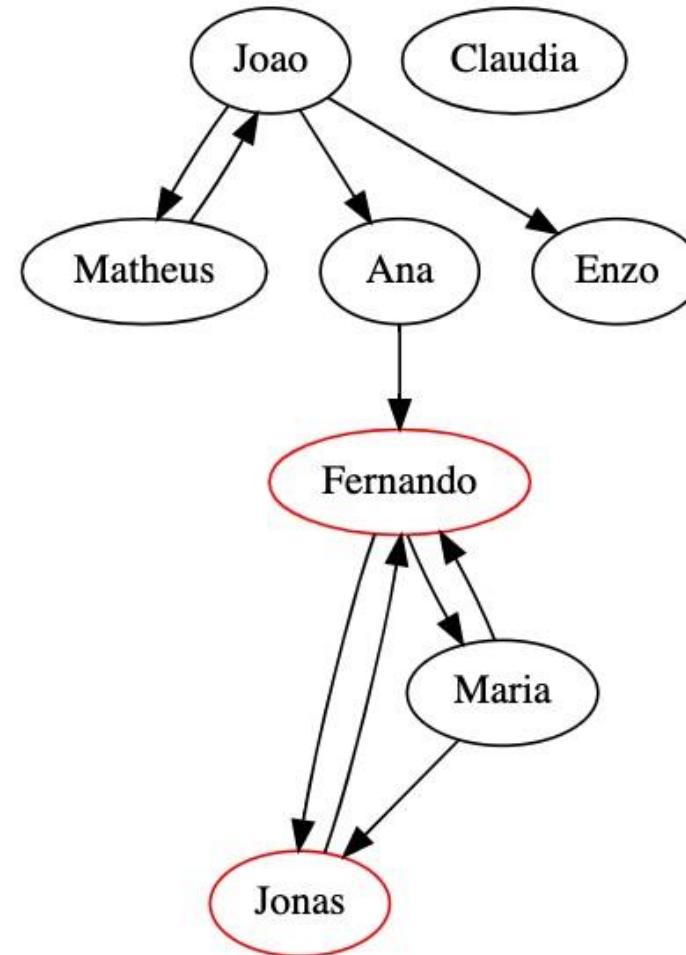
# 6. Engenharia de Variáveis e Análise de Investigação com SNA



# SNA Como Engenharia de Variáveis

15

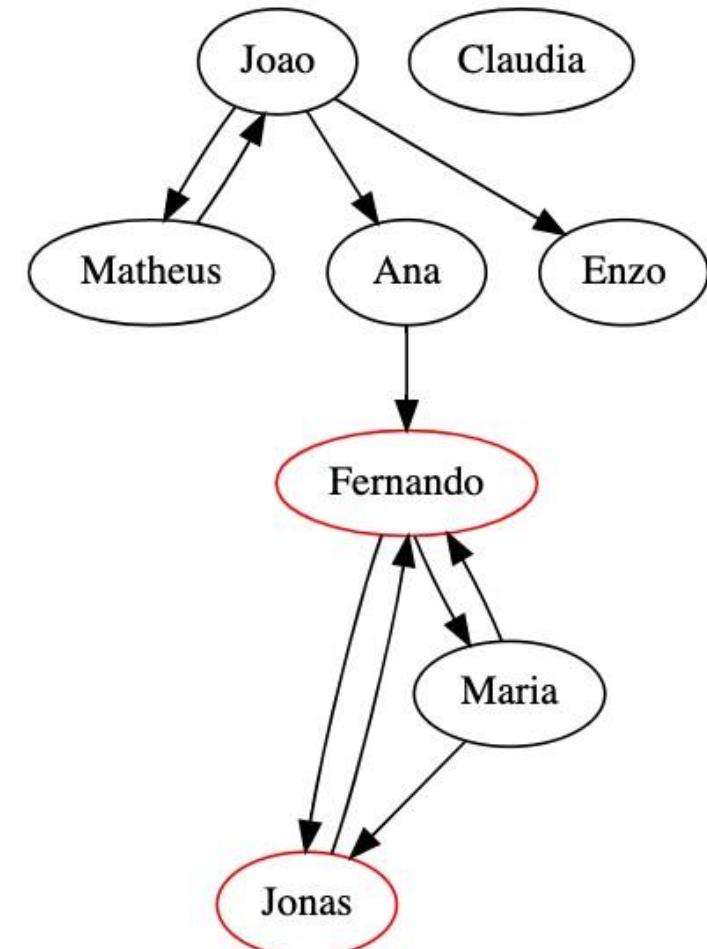
	Nome	Balanço	Fraudador
0	Claudia	1000.00	Não
1	Matheus	54.00	Não
2	Fernando	10300.00	Sim
3	Enzo	20600.00	Não
4	Jonas	3000.00	Sim
5	Ana	100000.00	?
6	Joao	0.14	?
7	Maria	1000.00	?



# SNA Como Engenharia de Variáveis

16

	Nome	Balanço	Trsf_para_fraud	Trsf_de_fraud	Fraudador
0	Claudia	1000.00	0	0	Não
1	Matheus	54.00	0	0	Não
2	Fernando	10300.00	1	1	Sim
3	Enzo	20600.00	0	0	Não
4	Jonas	3000.00	1	1	Sim
5	Ana	100000.00	1	0	?
6	Joao	0.14	0	0	?
7	Maria	1000.00	1	1	?



# SNA – Atributos da Rede

Geração de características a partir de dados de **redes sociais**

## Geração da Rede Social



## Exemplo de Características

Característica da rede	Valor
Tamanho da rede	5
# telefones distintos na rede	8
# de propostas prévias na rede	6
Mínimo score entre as propostas na rede	325
# empréstimos 'ruins' na rede	1
Mínimo score de crédito entre os demais clientes na mesma rede	520
Média do score de crédito entre os demais clientes na mesma rede	715
# de cartões de crédito delinquentes na rede	3
# de empréstimos imobiliários delinquentes na rede	0

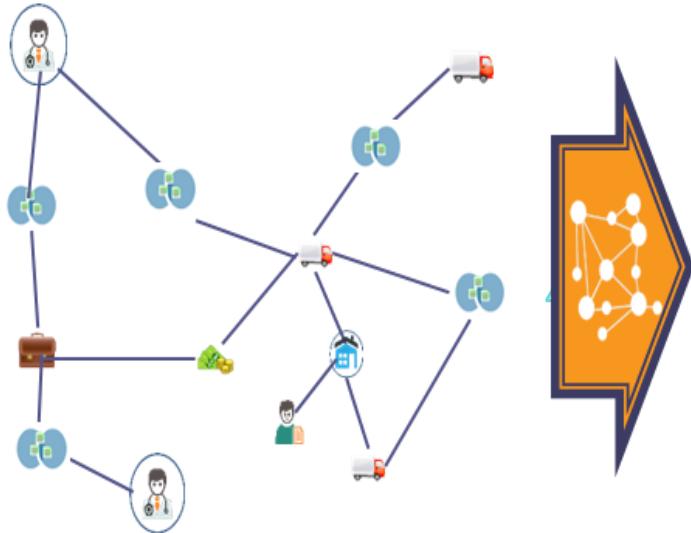
## Tipos de Conexão:

- Amigos do Facebook
- Compartilhar endereço/ vizinhança
- Mesmo telefone
- Mesmo endereço IP
- Conta conjunta
- Transações de e-commerce / transferência bancária
- Postagem em um mesmo fórum da Internet
- Mesmo empregador (depositante)

Fonte: FICO



# SNA – Atributos da Rede & Scores da Rede



Rede Estruturada

Network Variables	Value
Percentage of Fraud outcomes	6
Count of shared patients	9
Count of patient relationships	2
Distance ratio	1.82
Shared Address between providers and patients	3
	...

Variáveis de Rede



Analytic Result	Score
20 High risk claims within the network	+163
Multiple drugs from same class distributed same day	+167
Shared Bank accounts between high risk providers	+220
High Ratio of high risk pharmacies in the network	+181
Address anomalies	+144
	875

Insights Preditivos

Fonte: FICO

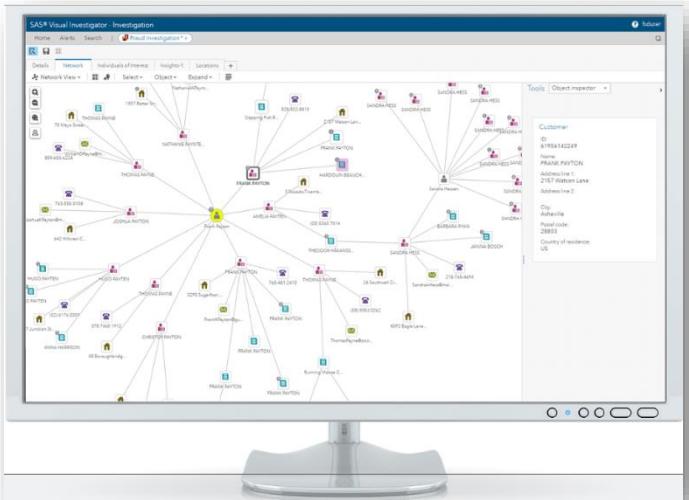


## 7. Ferramentas Comerciais e Gratuitas de SNA



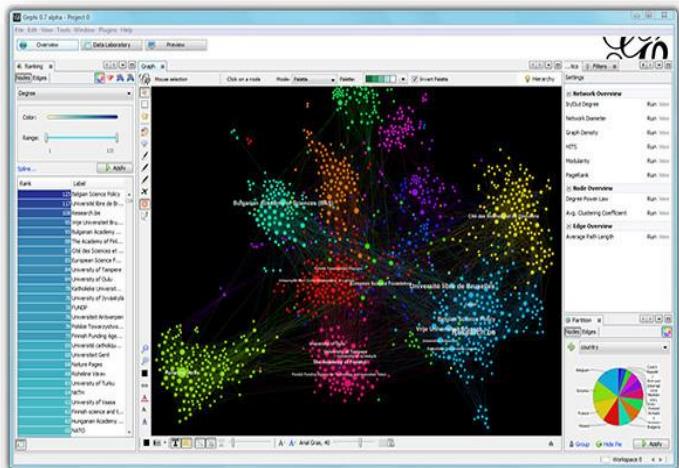
# SNA – Ferramentas Comerciais e Gratuitas para SNA

## SAS Visual Investigator



Fonte: [https://www.sas.com/pt\\_br/software/intelligence-analytics-visual-investigator.html](https://www.sas.com/pt_br/software/intelligence-analytics-visual-investigator.html)

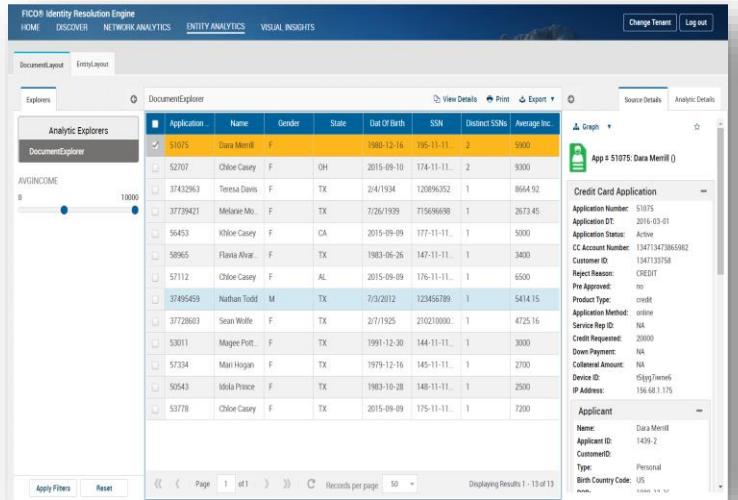
## Gephi (open source)



Fonte: <https://gephi.org/>

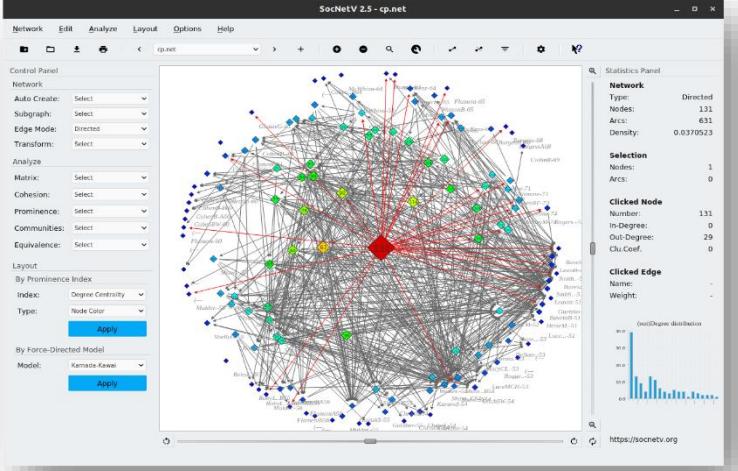
@2020 LABDATA FIA. Copyright all rights reserved.

## FICO Identity Resolution Engine



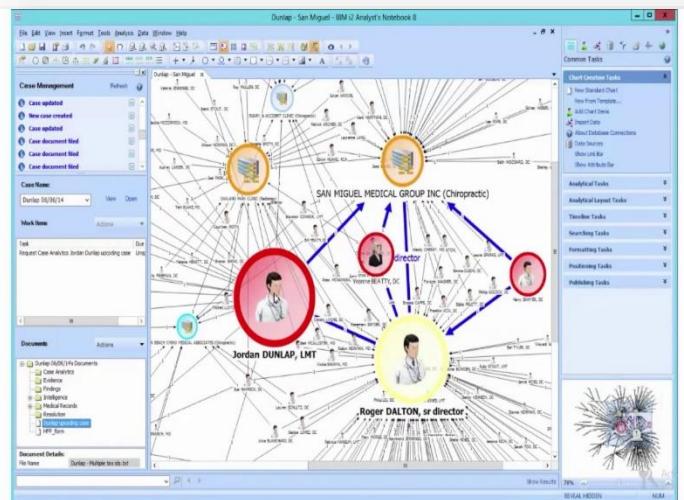
Fonte: <https://www.fico.com/en/products/fico-identity-resolution-engine>

## SocNetV(open source)



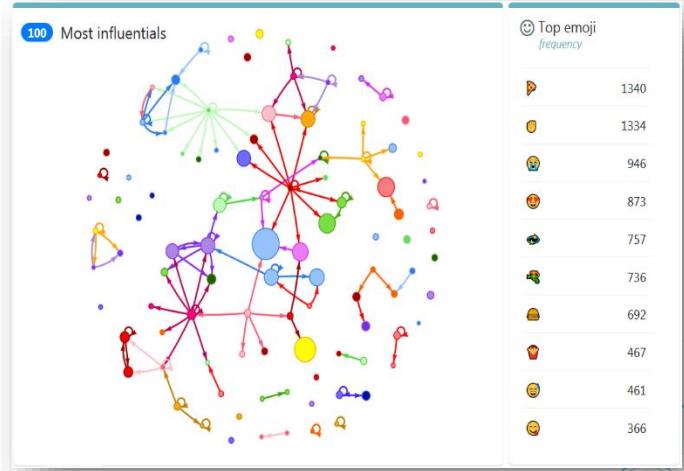
Fonte: <https://socnetv.org/>

## IBM i2



Fonte: <https://www.ibm.com/products/i2-analysts-notebook>

## SocioViz(open source)



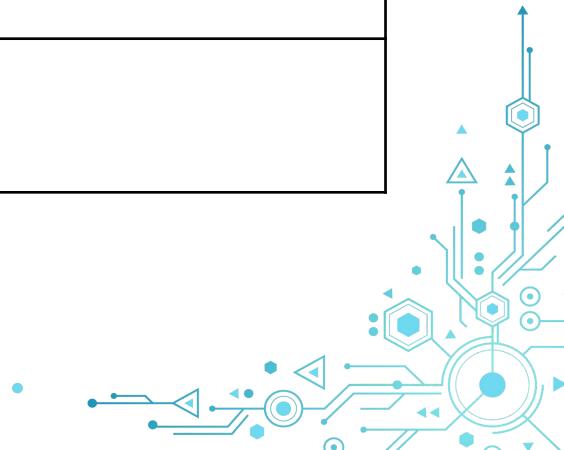
Fonte: <https://socioviz.net/SNA/eu/sna/login.jspz>

## 8. Pacotes úteis de SNA no R



# SNA – Alguns pacotes úteis no R

Pacote	Nome
igraph	Pacote mais usado no R para Análise de Redes Sociais
networkd3	Visualização de redes no R por meio de JavaScript
sna	Opção ao igraph como pacote padrão de Análise de Redes Sociais no R
45 networks	Análise de Grafos no R
fastnet	Simulação e Análise de Redes Sociais em Larga Escala
visNetwork	Visualização dinâmica de grafos



# 9. Dinâmicas no R

