



SENAI CIMATEC

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MODELAGEM  
COMPUTACIONAL E TECNOLOGIA INDUSTRIAL  
Mestrado em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial

Dissertação de mestrado

**Estudo da propagação da informação entre  
estudantes de ensino superior: Análise de  
centralidade e prestígio**

Apresentada por: Lucio Marcos Silva dos Santos  
Orientador: Hernane Borges de Barros Pereira

Julho de 2009

Lucio Marcos Silva dos Santos

**Estudo da propagação da informação entre  
estudantes de ensino superior: Análise de  
centralidade e prestígio**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial, Curso de Mestrado em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial do SENAI CIMATEC, como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial**.

Área de conhecimento: Interdisciplinar

Orientador: Hernane Borges de Barros Pereira  
*SENAI CIMATEC*

Salvador  
SENAI CIMATEC  
2009

---

## Nota sobre o estilo do PPGMCTI

---

Esta dissertação de mestrado foi elaborada considerando as normas de estilo (i.e. estéticas e estruturais) propostas e aprovadas pelo colegiado do Programa de Pós-graduação em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial e estão disponíveis em formato eletrônico (*download* na Página Web [http://ead.fieb.org.br/portal\\_faculdades/apresentacao-mcti.html](http://ead.fieb.org.br/portal_faculdades/apresentacao-mcti.html) ou solicitação via e-mail à secretaria do programa) e em formato impresso somente para consulta.

Ressalta-se que o formato proposto considera diversos itens das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), entretanto opta-se, em alguns aspectos, seguir um estilo próprio elaborado e amadurecido pelos professores do programa de pós-graduação supracitado.

# SENAI CIMATEC

Programa de Pós-graduação em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial

Mestrado em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial

A Banca Examinadora, constituída pelos professores abaixo listados, leram e recomendam a aprovação [com distinção] da Dissertação de mestrado, intitulada “Estudo da propagação da informação entre estudantes de ensino superior: Análise de centralidade e prestígio”, apresentada no dia 24 de abril de 2010, como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial**.

Orientador:

---

Prof. Dr. Hernane Borges de Barros Pereira  
SENAI CIMATEC

Membro externo da Banca:

---

Prof. Dr. Paulo Cesar M. de Abreu Farias  
Universidade Estadual de Feira de Santana

Membro interno da Banca:

---

Prof. Dr. Marcelo A. Moret  
SENAI CIMATEC

“ Fadas e Anjos não dormem, seus olhos são como janelas que ficam num eterno entardecer; são inquietos e brilhantes como um farol no alto do rochedo, invadindo a escuridão do peito. Fadas e Anjos são sábios como velhos livros, são brilhantes do espaço e do tempo, seres de opalina, perolas e diamantes voando entre ondas de músicas; suas presenças são rápidos reflexos de anseios divinos. Fadas e Anjos são almas sepultadas em corpo humano, que um dia se libertam e voltam a voar ”

Mônica, Ana Carolina, Felipe e Matheus , vocês são Fadas e Anjos que nos tocaram e nos fizeram felizes.

AMO MUITO VOCÊS

IN MEMORIAM DE MONICA SILVANY, FELIPE DOS SANTOS, MATEUS DOS  
SANTOS E ANA CAROLINA.

---

## Agradecimentos

---

Agradeço a Deus por toda Sua luz e por Sua sábia condução de minha vida.

O meu agradecimento eterno a dois grandes guerreiros que sempre lutaram por mim, meu pai Rui Francisco Correia dos Santos e minha mãe Creusa Silva do Santos.

Aos meus irmãos e irmãs Alex, Rosany, Tatiane, Tana e Vando que sempre me apoiaram quando precisei. Meus sobrinhos Hassan, Lucas, Felipe, Mateus, Ana Carolina que são meus anjos encarnados e desencarnados que enchem minha vida de luz e esperança. A minha esposa Cintia Figueiredo que me ajudou muito em minha caminhada.

Agora, meus agradecimentos acadêmicos:

Ao meu grande mestre, amigo e orientador Hernane Pereira, que sempre me incentivou em meus momentos de dificuldades. Hernane, meu crescimento acadêmico só foi possível graças a sua sabedoria e competência.

Ao professor e amigo José Garcia que sempre me ajudou quando necessitei. Ao amigo Jaime Oliveira, pela grande ajuda e apoio ao meu trabalho.

Ao grande Carloman Carlos Borges que eu tive a honra de conhecer e me ajudou muito no início da formatação de minhas ideias para a criação deste trabalho.

Em minha opinião, uma conquista nunca é realizada por apenas uma pessoa. Estes agradecimentos são uma prova disso, obrigado a todos vocês que fizeram parte desta minha caminhada.

Salvador, Brasil  
dia 29 de Julho de 2009

Lucio Marcos Silva dos Santos

---

## Resumo

---

O estudo da propagação da informação em ambientes heterogêneos vem despertando muita curiosidade. A internet veio favorecer a disseminação de uma quantidade enorme de dados e informações. Indivíduos que recebem esses dados e informações encaminham para outros indivíduos e/ou grupos de indivíduos considerando diversos aspectos que vão desde relações pessoais a compromissos profissionais.

No âmbito escolar, estudar o processo de influência e propagação da informação entre indivíduos em sala de aula requer um conhecimento do ambiente (e.g. docentes e discentes, regras da instituição etc.) e de suas características.

Este trabalho estuda o processo de influência e propagação da informação entre indivíduos em sala de aula utilizando a teoria de redes complexas especificamente, redes sociais. Para obter esse resultado, foi necessária a criação de uma base de dados, através de um questionário que foi construído com apoio da psicologia organizacional. Este questionário contém informações dos alunos sobre sua instituição de ensino superior, seus professores e seus colegas de turma.

A aplicação do questionário foi realizada em três momentos distintos do segundo semestre letivo de 2006 (i.e. início do semestre primeira semana, meio do semestre final da primeira unidade e final do semestre) em duas faculdades particulares, situadas em Salvador, Bahia. Os nomes das faculdades e dos alunos foram preservados, por este motivo, foram usadas as siglas (FLMV,FLMD) para as faculdades e (B) para os alunos. Usando os dados de relacionamento obtidos das respostas do questionário, foram criadas matrizes de adjacência para cada questão. As matrizes de adjacência foram usadas pelo Algoritmo VISÃO para avaliar a propagação da informação a partir de estímulos nos nós da rede.

---

## Abstract

---

The way information spreads within non homogeneous environments has been a source of speculation over time.

The Internet has helped the spread of information at an unprecedented scale. We both receive and forward information at an astonishing rate.

In a classroom the way information moves amongst individuals is challenging and demands knowledge of the school environment and its characteristics.

In this work, we examine how information moves and propagates between individuals in a classroom, based on complex social networks. Using techniques developed for organizational psychology we prepared a questionnaire aimed at capturing the way the students see their lecturers, colleagues and teaching institution. This questionnaire was applied to the students of three different moments during the academic year: at the beginning of the second semester (1st week); at the end of the first unit (approximately half semester) and at the end of the semester (2006).

The academic institutions were FLMD (Administration courses; 1st, 2nd and 3rd semesters) and FLMV (Administration course; 2nd semester). The results were collected in a database for later use. Based on the results obtained from the questionnaires, for each question a network model was built.

The adjacency matrices for these networks were used by the software VISION, developed specifically to analyze how information propagates through the network from a node stimulus.

---

# Sumário

---

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
1.1	Definição do problema . . . . .	1
1.2	Objetivo . . . . .	2
1.3	Importância da pesquisa . . . . .	4
1.4	Motivação . . . . .	4
1.5	Metodologia . . . . .	4
1.6	Limites e limitações . . . . .	6
1.7	Estrutura da dissertação . . . . .	7
<b>2</b>	<b>Fundamentação teórica</b>	<b>8</b>
2.1	Introdução à psicologia organizacional . . . . .	8
2.1.1	A história da psicologia organizacional . . . . .	8
2.1.2	Conceito da psicologia organizacional . . . . .	9
2.1.3	Aprendizagem organizacional como estratégia competitiva . . . . .	10
2.1.4	Os motivos sociais de McClelland . . . . .	11
2.1.5	Utilizando os motivos sociais de McClelland com os alunos entrevistados . . . . .	12
2.2	Teoria dos Grafos, Redes complexas e Redes Sociais . . . . .	13
2.2.1	Representação Matemática: Grafos. . . . .	14
2.2.2	Redes Sociais . . . . .	18
2.2.3	Introdução . . . . .	18
2.2.4	Coefficientes de Centralidade e Prestígio . . . . .	19
2.2.4.1	Centralidade de grau ( <i>Degree centrality</i> ) . . . . .	21
2.2.4.2	Centralidade de proximidade( <i>Closeness Centrality</i> ) . . . . .	22
2.2.4.3	Centralidade de Intermediação ( <i>Betweenness centrality</i> ). . . . .	23
2.2.5	Redes Complexas . . . . .	23
2.2.6	Introdução . . . . .	23
2.2.7	Caracterização Topológica . . . . .	25
2.2.7.1	Coefficiente de Aglomeração ( <i>C</i> ) . . . . .	25
2.2.7.2	Caminho mínimo médio ( <i>L</i> ) . . . . .	27
2.2.7.3	Distribuição de graus $P(k)$ . . . . .	28
2.2.8	Tipos de Redes . . . . .	28
2.2.8.1	Redes aleatórias ( <i>Random networks</i> ) . . . . .	28
2.2.8.2	Redes Pequeno Mundo ( <i>Small-world networks</i> ) . . . . .	29
2.2.8.3	Redes Livres de Escala ( <i>Scale Free networks</i> ) . . . . .	29
<b>3</b>	<b>Modelo de propagação e Bases de Dados</b>	<b>32</b>
3.1	Base de Dados . . . . .	32
3.1.1	Questionário . . . . .	32
3.2	Redes de afinidade . . . . .	34
3.3	Redes geradas artificialmente . . . . .	35
3.4	Algoritmo VISÃO . . . . .	37
3.4.1	Regras do Algoritmo VISÃO . . . . .	37

<b>4</b>	<b>Simulações e Análise</b>	<b>49</b>
4.1	Perfil das redes coletadas nas IES . . . . .	49
4.2	Resultado e discussões . . . . .	54
4.2.0.1	Questão 1 IES FLMV . . . . .	56
4.2.0.2	Questão 2 IES FLMV . . . . .	58
4.2.0.3	Questão 3 IES FLMV . . . . .	61
4.2.0.4	Questões 3,4,7,10,11 . . . . .	64
4.2.0.5	Questão completa IES FLMV . . . . .	64
4.2.0.6	Questão 4 IES FLMV . . . . .	74
4.2.0.7	Questão 5 IESS FLMV . . . . .	78
4.2.0.8	Questão 6 IES FMLV . . . . .	78
4.2.0.9	Questão 7 IES FMLV . . . . .	86
4.2.0.10	Questão 8 IES FLMV. . . . .	90
4.2.0.11	Questão 8 e 9 . . . . .	93
4.2.0.12	Questão 9. . . . .	94
4.2.0.13	Questão 10. . . . .	99
4.2.0.14	Questão 11. . . . .	99
4.3	Amostras da IES FMLD . . . . .	102
4.3.1	FMLD 1 <sup>a</sup> ,2 <sup>a</sup> ,3 <sup>a</sup> Coleta . . . . .	105
4.3.2	Comparação dos resultados do Algoritmo VISÃO com algumas métricas de centralidade. . . . .	109
<b>5</b>	<b>Considerações finais</b>	<b>113</b>
5.1	Conclusões . . . . .	113
5.2	Contribuições . . . . .	114
5.3	Atividades Futuras de Pesquisa . . . . .	115
	<b>Referências</b>	<b>116</b>
<b>A</b>	<b>Questionário para montagem das redes de influência</b>	<b>118</b>
<b>B</b>	<b>Algoritmo VISÃO</b>	<b>121</b>

---

## Lista de Tabelas

---

1.1	Metas necessárias para alcançar o objetivo da dissertação. . . . .	3
3.1	Resultados dos índices das redes reais e das criadas artificialmente. . . . .	36
3.2	Variáveis e Significados do Algoritmo Visão. . . . .	39
4.1	Dados sobre a Questão 01 . . . . .	56
4.2	Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da Questão 01. Primeira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV. . . . .	57
4.3	Dados sobre a Questão 02 . . . . .	58
4.4	Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da Questão 02. Primeira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV. . . . .	59
4.5	Dados sobre a Questão 03 . . . . .	60
4.6	Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da Questão 3 <sup>a</sup> . Primeira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV. . . . .	61
4.7	Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da Questão 3 <sup>a</sup> . Segunda coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV. . . . .	61
4.8	Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da Questão 3 <sup>a</sup> . Terceira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV. . . . .	62
4.9	Dados sobre a Questão 03,04,07,10,11 . . . . .	64
4.10	Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da Questões 3,4,7,10,11. Primeira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV. . . . .	65
4.11	Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da Questão 3,4,7,10,11. Segunda coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV. . . . .	66
4.12	Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da Questão 3,4,7,10,11. Terceira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV. . . . .	67
4.13	Dados sobre a junção da Questões 1,3,4,5,6,7,10,11 . . . . .	68
4.14	Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da junção da Questões 1,3,4,5,6,7,10,11. Primeira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV. . . . .	69
4.15	Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da junção da Questões 1,3,4,5,6,7,10,11. Segunda coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV. . . . .	71
4.16	Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da junção da Questão 1,3,4,5,6,7,10,11. Terceira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV. . . . .	73
4.17	Dados sobre a Questão 04 . . . . .	74
4.18	Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da quarta questão. Primeira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV. . . . .	75
4.19	Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da quarta questão. Segunda coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV. . . . .	76

4.20	Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da questão quatro. Terceira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.	77
4.21	Dados sobre a Questão 05 . . . . .	78
4.22	Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da quinta questão. Primeira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV. . . . .	80
4.23	Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da quinta questão. Primeira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV. . . . .	80
4.24	Dados sobre a Questão 06 . . . . .	80
4.25	Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da sexta questão. Primeira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.	81
4.26	Dados sobre a Questão 07 . . . . .	82
4.27	Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da sétima questão. Primeira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV. . . . .	86
4.28	Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da sétima questão. Segunda coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.	87
4.29	Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da sétima questão. Terceira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.	88
4.30	Dados sobre a Questão 08 . . . . .	89
4.31	Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da oitava questão. Primeira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.	90
4.32	Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da oitava questão. Segunda coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.	90
4.33	Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da oitava questão. Terceira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.	91
4.34	Dados sobre a Questão 08,09 . . . . .	93
4.35	Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da junção da oitava e nona questão. Segunda coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV. . . . .	94
4.36	Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da junção da oitava e nona questão. Segunda coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV. . . . .	94
4.37	Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da junção da oitava e nona questão. Terceira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV. . . . .	95
4.38	Dados sobre a Questão 09 . . . . .	96
4.39	Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da nona questão. Primeira, segunda e terceira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV. . . . .	96
4.40	Dados sobre a Questão 10 . . . . .	97
4.41	Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da questão dez. Primeira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.	100
4.42	Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da questão dez. Segunda coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.	101
4.43	Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da questão dez. Terceira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.	101
4.44	Dados sobre a Questão 11 . . . . .	102

---

4.45	Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da questão onze. Primeira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.	103
4.46	Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da questão onze. Segunda coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.	104
4.47	Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da questão onze. Terceira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.	105
4.48	Dados sobre a junção das Questões 03,04,07,10,11 . . . . .	105
4.49	Primeira coleta da IES FMLD da junção das questões 3 <sup>a</sup> ,4 <sup>a</sup> ,7 <sup>a</sup> ,10 <sup>a</sup> ,11 <sup>a</sup> do quarto semestre . . . . .	108
4.50	Segunda coleta da IES FMLD da junção das questões 3 <sup>a</sup> ,4 <sup>a</sup> ,7 <sup>a</sup> ,10 <sup>a</sup> ,11 <sup>a</sup> . . .	109
4.51	Terceira coleta da IES FMLD da junção das questões 3 <sup>a</sup> ,4 <sup>a</sup> ,7 <sup>a</sup> ,10 <sup>a</sup> ,11 <sup>a</sup> . . .	111
4.52	Métricas de Centralidade e propagação do Algoritmo VISÃO para junção das questões 3 <sup>a</sup> ,4 <sup>a</sup> ,7 <sup>a</sup> ,10 <sup>a</sup> ,11 <sup>a</sup> da Primeira,segunda e terceira coleta da IES FMLV . . . . .	112

---

## Lista de Figuras

---

1.1	Fluxograma dos procedimentos metodológicos realizados nesta pesquisa . . .	6
2.1	Pontes de Konigsberg - a: mapa da cidade de Knigsberg — b: as pontes de Knigsberg — c: o respectivo grafo. . . . .	14
2.2	Circuito Eurliano . . . . .	15
2.3	Grafo Base [8] . . . . .	15
2.4	Caminho Simples . . . . .	16
2.5	Grafos direcionados Conexos . . . . .	17
2.6	Grafo conexo nao direcionados . . . . .	17
2.7	Grafo direcionado . . . . .	18
2.8	Grafo não direcionado [8] . . . . .	18
2.9	Ciclo . . . . .	19
2.10	Subgrafos . . . . .	19
2.11	Grafos Completos . . . . .	20
2.12	Pontos de Centralidade - Figura Modificada tendo como base [9] . . . . .	20
2.13	Grafico Centralidade de Grau - Figura Modificada tendo como base [9] . . . . .	21
2.14	Centralidade de Proximidade - Figura Modificada tendo como base [9] . . . . .	22
2.15	Figura Vizinhança do vertice $V$ . . . . .	26
2.16	Figura Redes Aleatórias . . . . .	29
2.17	Figura Redes Small-world . . . . .	30
2.18	Figura Redes Livres de escala . . . . .	31
2.19	Combinação de valores . . . . .	31
3.1	Comparação entre os valores dos coeficientes de aglomeração calculados para as redes reais e as criadas artificialmente (dirigida e não dirigida). . . . .	37
3.2	Comparação entre os valores dos caminhos mínimos médios calculados para as redes reais e as criadas artificialmente (dirigida e não dirigida). . . . .	38
3.3	Figura Algoritmo Visão . . . . .	42
3.4	Exemplo de normalização usando o Algoritmo VISÃO. . . . .	43
3.5	Exemplo de propagação usando o Algoritmo VISÃO propagação 1. . . . .	43
3.6	Exemplo de propagação usando o Algoritmo VISÃO propagação 2. . . . .	43
3.7	Exemplo de propagação usando o Algoritmo VISÃO propagação 3. . . . .	44
3.8	Exemplo de propagação usando o Algoritmo VISÃO propagação 4. . . . .	44
3.9	Exemplo de propagação usando o Algoritmo VISÃO propagação 5. . . . .	44
3.10	Exemplo de propagação usando o Algoritmo VISÃO propagação 6. . . . .	45
3.11	Matriz de adjacência e rede social resultante da coleta da Questão 10 aplicada à IES FLMV. . . . .	45
3.12	Configuração inicial do Grafo referente à primeira coleta da questão 10 da IESS FLMV . . . . .	46
3.13	Configuração do Grafo referente à primeira coleta da questão 10 da IESS FLMV - Propagação 1 . . . . .	46
3.14	Configuração do Grafo referente à primeira coleta da questão 10 da IESS FLMV - Propagação 2 . . . . .	47
3.15	Configuração do Grafo referente à primeira coleta da questão 10 da IESS FLMV - Propagação 3 . . . . .	47

3.16	Configuração do Grafo referente à primeira coleta da questão 10 da IESS FLMV - Propagação 4 . . . . .	48
3.17	Grafo Propagação 5 . . . . .	48
4.1	Gráfico Comparativo Entre o Sexo Masculino e o Sexo Feminino da IES FLMV 5 Questão . . . . .	49
4.2	Gráfico Comparativo Entre o Sexo Masculino e o Sexo Feminino da IES FLMD 5 Questão . . . . .	50
4.3	Gráfico Primeira Coleta IES FLMV 5 Questão . . . . .	50
4.4	Gráfico Segunda Coleta IES FLMV 5 Questão . . . . .	51
4.5	Gráfico Terceira Coleta IES FLMV 5 Questão . . . . .	51
4.6	Gráfico Primeira Coleta IES FLMD 5 Questão . . . . .	51
4.7	Gráfico Segunda Coleta IES FLMD 5 Questão . . . . .	52
4.8	Gráfico Terceira Coleta IES FLMD 5 Questão . . . . .	52
4.9	Gráfico Primeira Coleta IES FLMV 11 Questão . . . . .	52
4.10	Gráfico Segunda Coleta IES FLMV 11 Questão . . . . .	53
4.11	Gráfico Terceira Coleta IES FLMV 11 Questão . . . . .	53
4.12	Gráfico Primeira Coleta IES FLMD 11 Questão . . . . .	54
4.13	Gráfico Segunda Coleta IES FLMD 11 Questão . . . . .	54
4.14	Gráfico Terceira Coleta IES FLMD 11 Questão . . . . .	55
4.15	Rede gerada a partir da primeira coleta da Questão 01 para a IES FLMV .	56
4.16	Rede gerada a partir da primeira coleta da Questão 02 para a IES FLMV .	58
4.17	Rede gerada a partir da Questão 03 para a IES FLMV primeira coleta . .	60
4.18	Rede gerada a partir da Questão 03 para a IES FLMV segunda coleta . .	62
4.19	Rede gerada a partir da Questão 03 para a IES FLMV terceira coleta . . .	63
4.20	Rede gerada a partir da Questões 03,4,7,10,11 para a IES FLMV segundo coleta . . . . .	65
4.21	Rede gerada a partir da Questão 03,4,7,10,11 para a IES FLMV segunda coleta . . . . .	66
4.22	Rede gerada a partir da Questão 03,4,7,10,11 para a IES FLMV terceira coleta . . . . .	67
4.23	Rede gerada a partir da Questões 1,3,4,5,6,7,10 e 11 para a IES FLMV primeira coleta . . . . .	68
4.24	Rede gerada a partir da Questões 1,3,4,5,6,7,10 e 11 para a IES FLMV segunda coleta . . . . .	70
4.25	Rede gerada a partir da Questões 1,3,4,5,6,7,10 e 11 para a IES FLMV terceira coleta . . . . .	72
4.26	Rede gerada a partir da Questão 04 para a IES FLMV primeira coleta . .	75
4.27	Rede gerada a partir da Questão 04 para a IES FLMV segunda coleta . . .	76
4.28	Rede gerada a partir da Questão 04 para a IES FLMV terceira coleta . . .	77
4.29	Rede gerada a partir da Questão 05 para a IES FLMV primeira coleta . .	79
4.30	Rede gerada a partir da Questão 05 para a IES FLMV segunda coleta . . .	81
4.31	Rede gerada a partir da Questão 05 para a IES FLMV terceira coleta . . .	82
4.32	Rede gerada a partir da Questão 06 para a IES FLMV primeira coleta . .	83
4.33	Rede gerada a partir da Questão 06 para a IES FLMV segunda coleta . . .	84
4.34	Rede gerada a partir da Questão 05 para a IES FLMV terceira coleta . . .	84
4.35	Rede gerada a partir da Questão 07 para a IES FLMV primeira coleta . .	85
4.36	Rede gerada a partir da Questão 07 para a IES FLMV segunda coleta . . .	87
4.37	Rede gerada a partir da Questão 07 para a IES FLMV terceira coleta . . .	88
4.38	Rede gerada a partir da Questão 08 para a IES FLMV primeira coleta . .	89

4.39	Rede gerada a partir da Questão 08 para a IES FLMV segunda coleta . . .	91
4.40	Rede gerada a partir da Questão 08 para a IES FLMV terceira coleta . . .	92
4.41	Rede gerada a partir da Questão 08 e 09 para a IES FLMV primeira coleta	93
4.42	Rede gerada a partir da Questão 08 e 09 para a IES FLMV segunda coleta	95
4.43	Rede gerada a partir da Questão 08 e 09 para a IES FLMV terceira coleta	96
4.44	Rede gerada a partir da Questão 09 para a IES FLMV primeira coleta . .	97
4.45	Rede gerada a partir da Questão 09 para a IES FLMV segunda coleta . . .	97
4.46	Rede gerada a partir da Questão 09 para a IES FLMV terceira coleta . . .	98
4.47	Rede gerada a partir da Questão 10 para a IES FLMV primeira coleta . .	99
4.48	Rede gerada a partir da Questão 10 para a IES FLMV segunda coleta . . .	100
4.49	Rede gerada a partir da Questão 10 para a IES FLMV terceira coleta . . .	101
4.50	Rede gerada a partir da Questão 11 para a IES FLMV primeira coleta . .	102
4.51	Rede gerada a partir da Questão 11 para a IES FLMV segunda coleta . . .	103
4.52	Rede gerada a partir da Questão 11 para a IES FLMV terceira coleta . . .	104
4.53	Rede gerada a partir da junção das Questões 03, 4, 7, 10, 11 para a IES FLMD primeira coleta . . . . .	106
4.54	Rede gerada a partir da junção das Questões 03,4,7,10,11 para a IES FLMD segunda coleta . . . . .	106
4.55	Rede gerada a partir da junção das Questões 03,4,7,10,11 para a IES FLMD terceira coleta . . . . .	107
A.1	Questionário para montagem das redes de influência, página 1 . . . . .	119
A.2	Questionário para montagem das redes de influência, página 2 . . . . .	120

---

## Lista de Siglas

---

PPGMCTI ..	Programa de Pós-graduação em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial
WWW .....	World Wide Web.
IES .....	Instituição de Ensino Superior.
FLMV .....	Faculdade Particular(1) participante da Pesquisa.
FLMD .....	Faculdade Particular(2) participante da Pesquisa.
B(1..35) .....	Aluno participante da Pesquisa.
P(K) .....	Distribuição de graus.
C .....	Coefficiente de Aglomeração.
L .....	Caminho mínimo médio.
CAM	Coefficiente de Aglomeração Médio.
CMM	Caminho Mínimo Médio.

## Introdução

---

A propagação da informação em ambientes heterogêneos vem despertando muita curiosidade. A internet veio a disseminar uma crescente variedade de informações que são recebidas e propagadas para outros grupos de diferentes formas e com complexidades variadas.

Estudar o processo de influência e propagação da informação entre indivíduos em sala de aula tem sido realizado em diversos contextos; indivíduos que recebem dados e informações encaminham para outros indivíduos e/ou grupos de indivíduos considerando diversos aspectos que vão desde relações pessoais a compromissos profissionais.

Segundo Furlan, [5, p.10] “Informações são dados que recebem tratamento e com isso passa a significar algo a alguém”. Para que uma informação se propague com qualidade é necessário que se tenha um ambiente atrativo para a difusão da informação. Ter um ambiente atrativo significa ter uma informação passada sem ruídos e com um alto grau de credibilidade.

Segundo Oliveira, [11, p.3], “O ritmo acelerado está gerando mudanças em segmentos mais conservadores ou que nunca necessitaram de suporte tecnológico. A tecnologia da informação começa a alterar a natureza da administração e afeta de maneira contundente o direcionamento e o ritmo das mudanças”.

### ***1.1 Definição do problema***

Informação é poder, e poder se disputa. No decorrer da história foi constatado que uma potência, quando detinha mais informação do que outra sobre algum aspecto, levava vantagem na competição direta, e isto fazia toda a diferença. O mesmo ocorre dentro de cada sociedade, podendo-se mapear a distribuição do poder em termos do controle da informação. O poder político se exerce pelo uso da informação, as empresas dominantes no mercado controlam mais informação do que as competidoras. Quem detém a informação tem meios para adquirir vantagens diante da concorrência. Com essa realidade do mercado, as empresas estão enfrentando um cenário altamente competitivo, e a busca por dados, informação e conhecimento vem se tornando um dos aspectos mais desejados pelas instituições. A cada dia surge uma nova Faculdade, com novos cursos, e em pouco tempo já estão repletas de alunos e sem ter um nome reconhecido pelo público causa muita des-

confiança no mercado e antes de essas novas faculdades adquirirem uma boa credibilidade, vão ter que passar pela satisfação dos alunos e do mercado de trabalho.

A introdução de recursos tecnológicos é essencial para que as pessoas tenham melhores condições para concorrer em um mercado tão competitivo que se apresenta nos dias de hoje.

Segundo Furlan [6], “Para enfrentar desafios da concorrência a nível mundial, é essencial considerarmos a aplicação da tecnologia de informática. Furlan defende o uso correto das informações fazendo um planejamento estratégico utilizando todos os recursos da informática disponível.

A propagação de informação em uma sala de aula, a maneira como ela se propaga, os indivíduos chave nesse processo, a qualidade da informação recebida e enviada demandam um estudo diferenciado, pois nos mostra como a informação lançada em um ambiente se propaga com maior ou menor qualidade. A busca para que a propagação da informação atinja uma qualidade de propagação satisfatória é uma luta constante em um ambiente que se preocupa com a qualidade da informação absorvida pelas pessoas.

## **1.2 Objetivo**

Este trabalho visa estudar o processo de influência e propagação da informação entre indivíduos em sala de aula utilizando alguns índices de redes sociais e aspectos da psicologia organizacional. Desse modo, pode-se conseguir um melhor gerenciamento de crises e da propagação da informação podendo demonstrar seus resultados em um fluxo de conhecimento tático para tomadas de decisões. Para obter os resultados, foi necessária a criação de uma base de dados, que foi alimentada por um questionário, construído com base na psicologia organizacional. Este questionário conterá informações sobre algumas opiniões dos alunos em relação às instituições de ensino superior estudadas, seus professores e seus colegas de turma.

As respostas foram armazenadas tabuladas e em forma de matrizes. Essas matrizes são utilizadas pelo Algoritmo VISÃO que irá simular propagação da informação e as particularidades do fluxo de dados. Para alcançar o objetivo principal, foram estabelecidas algumas metas, que se encontram na Tabela 1.1.

O detalhamento de como essas metas foram atingidas está demonstrado no trabalho experimental.

Tabela 1.1: Metas necessárias para alcançar o objetivo da dissertação.

<b>Metas</b>	<b>Agendados</b>
<b>Revisar Literatura</b>	Leitura e pesquisa de informações pertinentes à dissertação.
<b>Criar o questionário</b>	Estudo da psicologia organizacional.
<b>Levantar dados - Questionário</b>	Aplicação do questionário nas faculdades selecionadas.
<b>Construir Redes</b>	Aplicação do software UCINET.
<b>Caracterizar as Redes</b>	Cálculos de propriedades das redes propostas.
<b>Analisar o estado atual das redes.</b>	Estudo dos dados de cada rede construída.
<b>Desenhar um modelo de propagação da informação 01</b>	Análise de um modelo definido para comparação.
<b>Desenhar um modelo de propagação da informação 02</b>	Análise do modelo proposto.
<b>Realizar Simulações entre os dois modelos</b>	Cruzamento das informações.
<b>Validar o modelo</b>	Conclusão do cruzamento.

### **1.3 Importância da pesquisa**

Este trabalho pretende criar uma ferramenta na qual os resultados serão apresentados através de um fluxo de propagação da informação podendo entender suas particularidades e seus estímulos de forma que se tenha uma visão mais detalhada da propagação da informação como um todo e, com isso, ajudar o gerenciamento de crises e proporcionar uma ferramenta para apoio a tomadas de decisões.

### **1.4 Motivação**

Durante minha vida tive verdadeiros mestres que sempre me ensinaram algo mais e, depois de algum tempo, entendi que, na maioria das vezes uma palavra na hora certa pode mudar a vida de um aluno. Então constatei que meus alunos, na maioria das vezes, estavam ávidos por informações e, a depender do ambiente e de quem propaga uma informação, os dados se propagam com ou sem qualidade.

Dessa forma, idealizei um projeto em que pudesse ter uma visualização de como a informação se propagaria e qual a qualidade final da informação propagada por um número variável de interlocutores. Essa informação me daria uma tabela com os pontos chaves nos quais eu poderia investir para solucionar crises e propagar algumas informações mais rapidamente.

### **1.5 Metodologia**

Tendo como base as metas da Tabela 1.1 apresentada anteriormente, detalhamos os processos utilizados para o cumprimento dessas metas. Começamos pela revisão da literatura, fizemos um tremendo esforço para catalogar o material necessário para o embasamento teórico desta dissertação, realizamos várias pesquisas utilizando livros, artigos publicados e trabalhos já desenvolvidos .

O próximo passo foi a criação do questionário. Para executar esse passo, utilizamos a ajuda do Psicólogo Eduardo Pereira Pego, que orientou a seguir a linha da psicologia organizacional, um assunto novo que utiliza um caminho voltado ao grupo e não ao individualismo da psicologia Freudiana. As respostas deste questionário serviram como base de dados para a construção das redes propostas nesta dissertação.

Este questionário busca obter informações sobre algumas opiniões dos alunos em relação às instituições de ensino superior estudadas, de seus professores e de seus colegas de turma.

Os questionários foram respondidos em três momentos distintos ao longo do semestre letivo durante o qual cada um foi aplicado: 1) Início, 2) Meio 3) Final do segundo semestre do ano de 2006. Os nomes das duas faculdades que fizeram parte da pesquisa não vão ser revelados, contudo adotaremos os nomes FLMV e FLMD para representar as duas faculdades que fizeram parte desta pesquisa.

Após catalogar os questionários, suas respostas foram armazenadas em forma de matrizes através do software UCINET [1]. Finalizando a construção das redes, chegou o momento de realizar suas caracterizações. Para isso utilizamos alguns parâmetros:  $CAM$  (Coeficiente de Aglomeração Médio),  $CMM$  (Caminho Mínimo Médio),  $P(k)$  (Distribuição de Graus).

Esses cálculos garantiram o completo entendimento da rede criada e algumas de suas propriedades. Com a caracterização da rede completa, partimos para análise do estado das redes, nesse ponto utilizamos reflexões e propostas prospectivas.

O primeiro modelo de propagação estimula os nós sem as regras impostas pela pesquisa em questão, são redes não reais, ou seja, redes que não foram coletadas pelo questionário. Estas regras devem ser explicitadas em outro momento.

O segundo modelo de propagação estimula os nós com as regras definidas pela pesquisa em questão, são redes reais coletadas a partir dos questionários. Estas regras e a forma de aplicação devem ser explicitadas em outro momento.

A proposta de desenhar um modelo de propagação da informação foi materializada utilizando o Algoritmo VISÃO que fornece os resultados da propagação da informação e mapeia como esses dados são propagados em uma sala de aula.

O Algoritmo VISÃO foi construído para simular a propagação da informação através de estímulos em cada nó e verificar como cada estímulo irá se propagar no ambiente, sabendo que cada nó representa um aluno, e suas ligações são representadas pelas suas escolhas observadas nos resultados obtidos a partir dos questionários citados. O Algoritmo VISÃO foi aplicado nas redes reais e nas redes não reais. A construção das redes citadas deve ser explicitada no decorrer deste trabalho.

O último passo foi validar o modelo proposto. Para tanto, foram necessários os conhecimentos sobre as Redes Sociais complexas. Para uma melhor visualização, foi feito um fluxograma conforme a Figura 1.1.

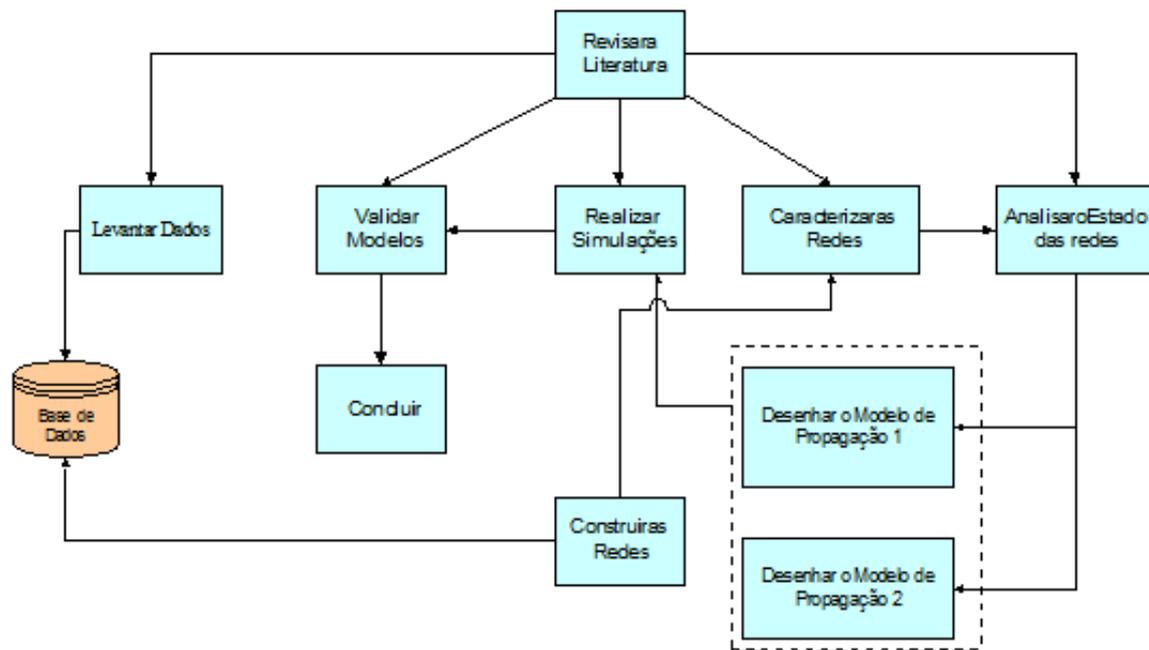


Figura 1.1: Fluxograma dos procedimentos metodológicos realizados nesta pesquisa

## 1.6 Limites e limitações

De acordo com o comentado, para desenvolver este projeto criamos um questionário baseado na psicologia organizacional e foi aplicado em duas faculdades de Salvador. Houve muita resistência por parte das faculdades em permitir a aplicação dos questionários em sala de aula, já que no questionário existem várias perguntas que buscam dados sobre a satisfação do aluno com a faculdade. Estas questões foram solucionadas quando foi demonstrado o objetivo do nosso trabalho. Com o consentimento das faculdades, chegou o momento de aplicar os questionários na FLMV e FLMD.

As matérias foram escolhidas aleatoriamente assim como o semestre para aplicação do questionário. Para que tivéssemos uma amostra que possibilitasse uma boa avaliação, aplicamos o questionário em partes diferentes do semestre, isto foi muito trabalhoso devido a disponibilidade dos alunos e professores que aplicavam essas matérias. A dificuldade em agendar o dia para que houvesse o número correto de pessoas que pudessem responder o questionário foi outro fator complicador, e isso também foi contornado.

## ***1.7 Estrutura da dissertação***

Para demonstrar os dados citados, organizamos os assuntos em cinco capítulos. No Capítulo 1, o leitor tem uma visão geral do trabalho que vai ser apresentado no decorrer desta dissertação. No Capítulo 2, apresentamos alguns conceitos importantes usados no algoritmo VISÃO. Trata pois, de uma breve discussão sobre a psicologia organizacional e sobre as redes sociais e complexas. O Capítulo 3 apresenta a discussão do modelo de propagação que vai do modelo de dados até o projeto do Algoritmo VISÃO. A discussão passa pela construção do questionário e suas implicações no modelo proposto. No Capítulo 4, discutimos alguns resultados com base na simulações e análises de redes reais e não reais. No Capítulos 5, apresentamos nossas conclusões.

---

## Fundamentação teórica

---

### 2.1 Introdução à psicologia organizacional

Com a constante busca pela qualidade do ambiente de trabalho oferecido pelas empresas, ficou cada vez mais comum a atuação do psicólogo nas organizações. Essas atuações têm sido objeto de estudo e discussões entre os profissionais e estudiosos que vivem o dia-a-dia das instituições. A psicologia organizacional abrange um grande segmento que com o passar do tempo vem crescendo embalado pelas transformações ocorridas nos contextos econômico, social, político e cultural.

#### 2.1.1 A história da psicologia organizacional

Através da pesquisa feita por Bastos e Zanelli [19], a Psicologia Organizacional está associada ao crescimento da industrializações no fim do século XIX e início do século XX, com o objetivo, principalmente, de avaliar e selecionar empregados para as indústrias e militares para o exército. Um dos pioneiros na área foi Walter Dill Scott que, em 1903, publicou o livro *The theory of advertisin* sobre Psicologia da Publicidade. Dez anos depois, Hugo Munstemberg publicou *Psychology and industrial efficiency*, considerado como precursor na área, que apresentava as atuações por muito tempo dominante da psicologia nas indústrias: seleções de pessoal e testes psicológicos para ajustar as pessoas aos cargos.

Outro autor citado entre os pioneiros está Frederick W. Taylor. Segundo Rodrigues, Assmar e Jablonski [12], podemos dizer também que o método proposto por Taylor era a racionalização do trabalho. Suas preocupações giravam em torno do desperdício de tempo como forma de diminuir a produção. Por isso, iniciaram uma análise racional, cartesiana, afim de acompanhar as fases da produções, eliminando movimentos longos e inúteis. Esse método era bastante eficiente para a multiplicação da produção. No entanto, ignorava os efeitos da fadiga, os aspectos mentais e fisiológicos dos trabalhadores.

A partir do início da década de vinte, começaram a ser discutidas as influências das condições físicas do local de trabalho, algo que até então era desprezado. O tempo se encarregou de continuar as preocupações em relação à produtividade, ou seja, com o grande foco na eficiência da produção devido a esse estímulo, surgiram teóricos, como John Stuart Mill, que defendia a divisão de tarefas e um salário proporcional à produção de cada empregado e, como Marshall que discutia sobre a monotonia no trabalho, mesmo

concordando com a especialização das tarefas.

Demorou um pouco mais para os primeiros experimentos, na tentativa de relacionar duas variáveis (Mill e Marshall citados no parágrafo anterior), ocorreram na Western Electric Company, empresa que fabricava equipamentos para Bell Telephone.

A empresa iniciou um estudo sobre o efeito da iluminação na produtividade. Como aponta Rodrigues [12], os resultados da pesquisa deixaram a empresa sobressaltada, um tanto inquieta. Esse fato foi fundamental para levar a empresa a determinar quais os fatores que levavam ao aumento da produção. Para isso, buscou suporte científico no Departamento de Pesquisas Industriais da universidade Harvard do qual fazia parte o teórico George E. Mayo.

Mayo, em seu experimento iniciado em 1927, tinha como principal objetivo estudar os efeitos da fadiga e da monotonia no ambiente de trabalho. Entretanto, o trabalho foi interrompido em 1934 por questões de ordens econômica e psicológica provocadas pela recessão.

Lopes, citado por Rodrigues [12], aponta Abraham Maslow como “O primeiro a relacionar as necessidades humanas num quadro teórico abrangente na sua teoria da motivação humana, baseada numa hierarquia das necessidades humanas básicas”.

McGregor, em seus estudos, criou a chamada Teoria Y, na qual discutia a importância de o indivíduo ter suas necessidades atendidas no seu local de trabalho e não somente fora dele. Para McGregor, era fundamental criar possibilidades para que os membros da organização buscassem seus próprios objetivos, dirigindo esforços em favor do crescimento da empresa.

Durante longo tempo na história da psicologia industrial, os psicólogos voltaram-se apenas para o que acontecia dentro da organização. Somente mais recentemente passou-se a prestar atenção nas relações entre o contexto imediato de trabalho, a organização e seu ambiente externo, daí derivando fatores associados ao comportamento das pessoas que trabalham nas organizações, como mostra Zanelli e Basto [17].

### *2.1.2 Conceito da psicologia organizacional*

A psicologia organizacional surgiu a partir do momento em que os psicólogos deixaram de estudar apenas os locais de trabalho e passaram a discutir também as estruturas da organização, conferindo um caráter mais estratégico a essa área de atuação. Segundo Brown, [3, p.26], “No passado, os Psicólogos industriais tomaram muitas coisas como

certas. [...] e tem-se a impressão de que os seres humanos foram feitos para adaptar-se a indústria, em vez de suceder o contrário”.

Bastos e Zanelli [18] define psicologia organizacional como o estudo científico do comportamento humano em organizações de trabalho. A psicologia organizacional tem por objetivo a aplicação dos princípios e métodos da psicologia no contexto do trabalho, estando suas fontes na psicologia Geral e, principalmente, na Social.

A psicologia organizacional, pode ser chamada de psicologia Industrial. Após o advento da Psicotécnica, a psicologia organizacional passou a ser referida também como psicologia de pessoal, psicologia do trabalho, do trabalhador, psicologia do comportamento do trabalho, dentre outras. Segundo Zanelli [18, p.26],

“A denominação psicologia organizacional e do trabalho [...] parece apropriada porque traz a idéia tanto dos fatores contextuais imediatos do trabalho quanto das características organizacionais que exercem influência sobre o comportamento do trabalhador.”

Basto e Zanelli ainda justificam a opção por essa denominação explicando os objetivos dessa área de estudo e atuação:

“Como qualquer especialidade da Psicologia, aqui também nos interessa, fundamentalmente, os comportamentos que distinguem o ser humano como um indivíduo, ou seja, um participante com características singulares entre os membros de sua espécie. Interessam igualmente as possibilidades de previsão e as leis gerais que se possam aplicar ao comportamento, consideradas as condições do ambiente em que se insere. Desde as origens da área, a atenção que se dirige ao trabalhador e ao trabalho não pode ser desvinculada do contexto organizacional. Qualquer tipo de trabalho ocorre, ou está associado de algum modo a uma organização ou a várias. A idéia organização, necessariamente, inclui pessoas se comportando para atingir seus fins. [18, p.26]. ”

### 2.1.3 *Aprendizagem organizacional como estratégia competitiva*

As exigências do mundo contemporâneo têm levado as organizações a reverem seus paradigmas de gestões. Uma das fontes de vantagem competitiva é o processo de aprendizagem organizacional no qual é essencial a presença de profissionais dispostos a aprender e disponibilizar o aprendizado aos outros colaboradores.

Um dos grandes desafios das organizações do mundo moderno é o de aproveitar o conhecimento de cada colaborador, somá-los e criar um ambiente de sinergia para alavancar os negócios da organização Romani e Dazzi [13]. Provando a contribuição de Senge [14] ao defender que o ser humano vem ao mundo motivado a aprender e experimentar, a busca da excelência profissional tem sido prioritária para as organizações e por seus profissionais.

As trajetórias de sucesso têm mostrado que não basta o bom desempenho na execução das atividades conhecidas, mas também a capacidade de adaptação às mudanças que são impostas pelos gestores. Assim, como a busca constante de novas abordagens administrativas, novos sistemas de gestão com foco no ser humano e novos conhecimentos. O processo de aprendizagem em uma organização resulta na definição de novos comportamentos que comprovam a efetividade do aprendizado.

Os autores das teorias administrativas enfatizam que as organizações necessitam do apoio das pessoas, uma vez que elas constituem a base de todo o processo. Boyett [2] defende que o aprendizado do indivíduo é condição necessária, mas não suficiente para inteligência organizacional. O ponto chave do pensamento está na eficácia com que os indivíduos transferem o que sabem para a organização como um todo.

É importante lembrar que, no contexto desta dissertação, quando falamos de organização estamos nos referenciando à sala de aula como um todo, estamos utilizando a teoria organizacional em sala de aula.

A definição de aprendizagem de Garvin [7] destaca :“ As organizações que aprendem devem estar capacitadas a criar, adquirir e transferir conhecimentos e em modificar seus comportamentos para refletir estes novos conhecimentos e insights”.

Sweringa e Wierdsma [15] entendem que o processo de aprendizagem engloba três ciclos: “regras”, “insights” e “princípios”. O que se deve e pode fazer são regras. Os “insights”, ao que se sabe, ao que se compreende, ao que se é, e ao que se deseja ser, são princípios. Resumindo, a aprendizagem de três ciclos existe quando ocorre o questionamento e discussão dos princípios essenciais sobre os quais a empresa está alicerçada. Esta avaliação reflete nas questões que devem ser indagadas a uma pessoa para que se tenha um grau de confiança entre colaboradores e na própria organização estudada.

Senge [14] defende que as organizações que estimulam o aprendizado possuem colaboradores que continuamente expande sua capacidade de criar resultados que desejam. Há um dinamismo onde os pensamentos novos são estimulados e a aspiração coletiva ganha liberdade. Os indivíduos aprendem continuamente a aprender juntos.

#### 2.1.4 *Os motivos sociais de McClelland*

Outra teoria que explica o estilo gerencial e a forma como os gestores aprendem e transferem seus conhecimentos para os indivíduos da organização chama-se teoria das necessidades ou dos motivos sociais de McClelland. Ela se baseia na necessidade ou motivo da realização, afiliação e poder.

O motivo da realização explica como indivíduos almejam o sucesso objetivando a realização pessoal e não as recompensas financeiras. Desejam vencer obstáculos, e a vitória é resultante de suas ações e não do acaso. O motivo de afiliação explica como os gestores preferem relações de cooperação às de competição e desejam relacionamentos que se construam na compreensão mútua.

Indivíduos com alta necessidade de poder apreciam estar no controle, lutam para ter influência sobre os demais. Estes indivíduos são mais preocupados com o prestígio do que o desempenho realmente eficaz em alguma atividade exercida.

### 2.1.5 *Utilizando os motivos sociais de McClelland com os alunos entrevistados*

O motivo social de realização demonstra a preocupação dos alunos com o estabelecimento de objetivos claros. Induz as pessoas a agir conforme os padrões estabelecidos e procurar fazer sempre o melhor e com imenso desejo de obter sucesso.

Em todas as faculdades os alunos têm a necessidade de criar vínculos com seus colegas sejam por motivos afetivos sejam por outros interesses. Por este motivo, as salas de aulas pesquisadas, caracterizam-se pela existência de um ambiente organizacional no qual predominam as boas relações entre os indivíduos.

Os entrevistados mostraram o sentimento de valorizar o sentir-se bem em sua faculdade, não só preocupando-se com a questão do diploma. Eles procuram ter um bom relacionamento com seus colegas de sala, para que todos se envolvam de alguma forma.

Esse motivo é muito importante se evidenciado nas pessoas que entendem que necessitam uma da outra para melhorar seu aprendizado e manter boas relações, valorizar os sentimentos de amizade e se comunicar bem com as pessoas, afinal serão seus companheiros de profissão. O motivo do poder foi fortemente observado entre alguns alunos entrevistados, caracterizando o desejo em exercerem poder e influência sobre as pessoas. Essa necessidade é justificada quando afirmam que, em todo trabalho de grupo ou até mesmo para reivindicar algo à direção ou ao professor, é necessário ter alguém que esteja na frente para representar um grupo.

## ***2.2 Teoria dos Grafos, Redes complexas e Redes Sociais***

Primeiro, vamos entender sistemas lineares. Nesse caso, o estado em separado é suficiente para uma avaliação geral do sistema, contudo nos casos em que o comportamento geral do sistema seja acentuadamente sistêmico, suas propriedades só podem ser conhecidas durante seu comportamento coletivo. Esses sistemas tornam-se, ao nível de suas células elementares, irreduzíveis e são chamados de Sistemas Complexos. Não devemos confundir a palavra complexa com o significado de complicado, pois os sistemas complexos são constituídos por várias unidades de comportamento bastante simples, interagindo entre si em uma rede de conexão, gerando o comportamento complexo global. Os campos de pesquisa dos sistemas complexos são abrangentes, esses fenômenos naturais são relacionados a diferentes vertentes, como à matemática, à física, à química, à biologia e a outros diversos objetos de pesquisa.

Após falar um pouco sobre sistema complexo, podemos dizer que não existe uma definição sucinta sobre sistemas complexos, mas existem características comuns que permitem englobá-las e analisá-las conjuntamente. Dentro desse contexto uma rede complexa consiste na interconexão entre dois ou mais itens complementares acoplados através de recursos de comunicação, permitindo a troca de dados entre estes itens otimizando recursos de hardware e software.

A importância do estudo de redes vem da suas identificações nas mais diversas situações, como sistemas químicos, orgânicos e sociais. Átomos ligam-se a outros na formação de moléculas, seres vivos dependem de intrincadas reações químicas e de interações proteicas. Vasos sanguíneos e neurônios formam redes essenciais para organismos complexos.

Construções humanas, como a distribuição de água, energia elétrica e telecomunicações, podem ser vistas como redes da mesma forma que estradas, rotas marítimas e aéreas e percursos feitos para entrega de bens e serviços.

Relações sociais e negócios conectam pessoas e organizações segundo os mais variados padrões. Computadores, bancos de dados, páginas web ,citações bibliográficas e tantos outros elementos que compõe suas redes cotidianamente. Existe uma grande variedade de redes, mas o que são redes complexas? A definição de redes complexas nos mostra que são sistemas físicos, biológico ou social caracterizados por um grande conjunto de entidades bem definidas que interagem dinamicamente entre si. Podemos citar alguns exemplos que são enquadrados na teoria de redes complexas, dentre eles a Internet e a Web.

Na próxima seção, apresentamos alguns conceitos e definições importantes para esta dissertação do ponto de vista da representação matemática de redes.

### 2.2.1 Representação Matemática: Grafos.

Vamos começar definindo a teoria dos grafos e suas particularidades. Para falar de grafos devemos citar Leonhard Euler que em 1736 formulou o primeiro teorema de grafos. Leonhard Euler nasceu em 15 de Abril de 1707, na Suíça. Euler publicou 886 trabalhos, a maioria deles no final de sua vida, quando já estava completamente cego. Euler foi muito importante não apenas para a matemática, mas também para a física, engenharia e astronomia, criou termos que até os dias de hoje são utilizados.

Uma situação estudada por Euler que o inspirou no primeiro teorema dos grafos foi o Problema das Pontes de Knigsberg como mostra a Figura 2.1. O objetivo é percorrer exatamente uma vez todas as sete pontes da cidade que conectam as duas ilhas entre si e as margens do rio, voltando ao ponto de partida Figura 2.1.

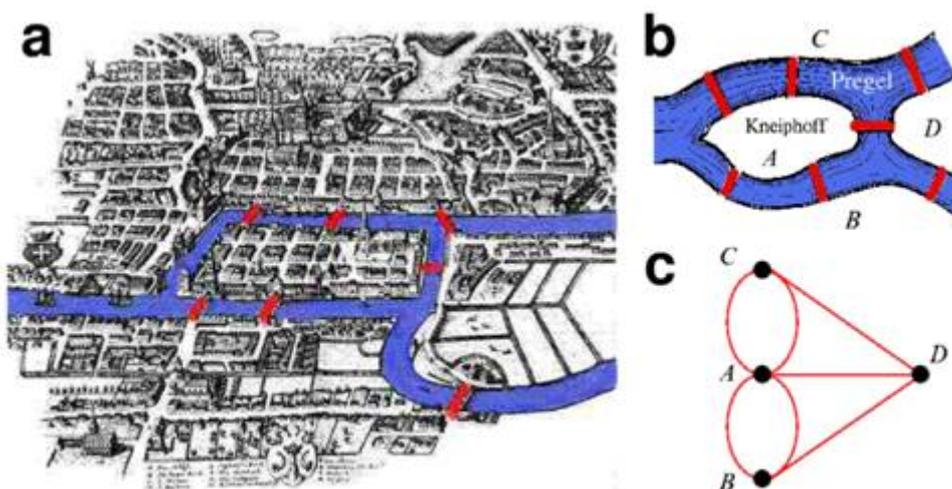


Figura 2.1: Pontes de Königsberg - a: mapa da cidade de Königsberg — b: as pontes de Königsberg — c: o respectivo grafo.

Euler mostrou a não existência de tal circuito a partir de um argumento simples. Um circuito qualquer deve chegar a ilha e sair dela o mesmo número de vezes. Logo, para que exista um circuito euleriano, deve haver um número par de pontes com extremidade nesta ilha.

O Teorema de Euler diz que um grafo admite um circuito euleriano se, e somente se, o número de arestas em cada vértice for par como demonstrado na Figura 2.2.

Um grafo  $G = (V, E)$  é uma estrutura matemática que consiste em dois conjuntos  $V$  (finito e não vazio) e  $E$  (relação binária sobre  $V$ ). Os elementos de  $V$  são chamados vértices (ou nós) e os elementos de  $E$  são chamados arestas. Cada aresta tem um conjunto de um ou

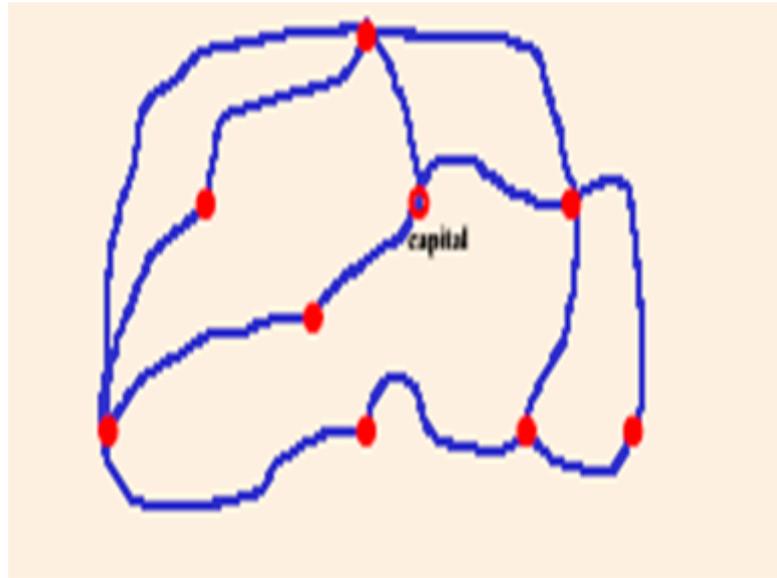


Figura 2.2: Circuito Euleriano

dois vértices associados a ela. Segundo Gross e Yellen [8].

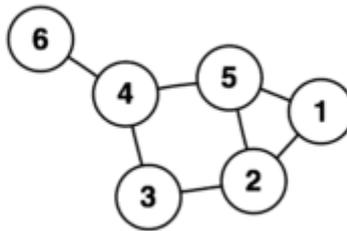


Figura 2.3: Grafo Base [8]

A Figura 2.3 é um grafo simples com o conjunto de vértices  $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  e um conjunto de arestas  $E = \{\{1, 2\}, \{1, 5\}, \{2, 3\}, \{2, 5\}, \{3, 4\}, \{4, 5\}, \{4, 6\}\}$ .

No caso em que uma aresta conecta dois vértices, esses dois vértices são ditos como incidentes à aresta. Dois vértices são considerados adjacentes se existe entre eles uma aresta. Na Figura 2.3, os vértices 1 e 2 são adjacentes, mas os vértices 2 e 4 não o são.

O conjunto de vizinhos de um vértice consiste em todos os vértices adjacentes, na Figura 2.3, o vértice 1 possui 2 vizinhos, ou seja, o vértice 2 e o vértice 5.

O grau de um vértice é o número de arestas incidentes a ele, com loops contados duas

vezes. No grafo da Figura 2.3 os vértices 1 e 3 possuem Grau 2, os vértices 2, 4 e 5 têm Grau 3 e o vértice 6 tem Grau 1. Então se  $E$  é finito, a valência total dos vértices é o dobro do número de arestas, como mostra a equação 2.1. O grau de um vértice é igual à soma dos graus de saída e de entrada, como mostra a Fórmula 2.2.

$$\sum_{i=1}^n d(v_i) = |2E| \tag{2.1}$$

$$\sum_{i=1}^n d(v_i) = \sum d(v_k) + \sum d(v_i) \tag{2.2}$$

Na computação, um grafo finito direcionado ou não-direcionado ( $n$  vértices) é geralmente representado por sua matriz de adjacência: uma matriz  $n \times n$  cujo valor na linha  $i$  e coluna  $j$  pode fornecer algumas informações, por exemplo, a ocorrência ou não de uma aresta conectando os vértices  $i$  e  $j$ .

Caminho é uma sequência de vértices tal que de cada um dos vértices existe uma aresta para o vértice seguinte. Um caminho é chamado simples se nenhum dos vértices no caminho se repete, ou seja, não passa duas vezes pelo mesmo vértice. Para exemplificar melhor a sequência (a,e,f,c) da Figura 2.4 é um caminho simples. Caso seja sempre possível estabelecer um caminho de qualquer vértice para qualquer outro vértice então se diz que o grafo está conexo como mostra a Figura 2.6 .

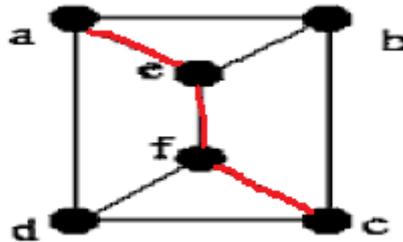


Figura 2.4: Caminho Simples

Grafo direcionado consiste em um conjunto de vértices  $V$ , um conjunto de arestas  $E$ ,  $t : E \rightarrow V$ , onde  $s(e)$  é a fonte e  $t(e)$  é o alvo da aresta direcionada (e) onde  $V = \{a, b, c, d, e, f, g\}$  e  $E = \{(a, c), (c, b), (b, a), (c, e), (e, c), (d, e), (e, g), (f, g), (f, e)\}$  como vemos na Figura 2.7.

Grafo com pesos, uma função adicional  $E \rightarrow R$  associa um valor a cada aresta, o que pode ser considerado seu “custo”. Um ciclo (ou circuito) é um caminho que começa e acaba com o mesmo vértice como mostra a sequência (a,b,c,e,a) na Figura 2.8.

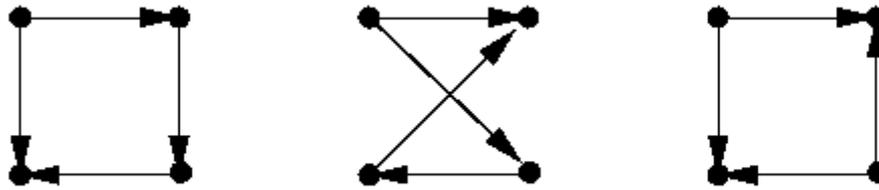


Figura 2.5: Grafos direcionados Conexos

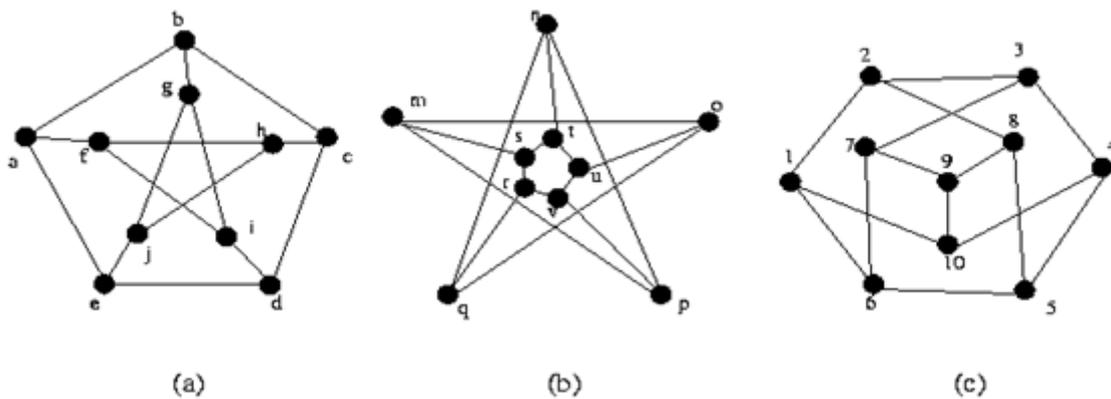


Figura 2.6: Grafo conexo nao direcionados

Continuando nas definições de ciclo, podemos afirmar que um ciclo simples é um ciclo que tem um comprimento pelo menos de três e no qual o vértice inicial aparece mais uma vez, como vértice final, e os outros vértices aparecem apenas uma vez. Na Figura 2.3, (1, 5, 2, 1) é um ciclo simples e com a definição de ciclo simples podemos afirmar que um grafo chama-se acíclico se não contém ciclos simples.

Subgrafo de um grafo  $G$  é um grafo cujo conjunto dos vértices é um subconjunto do conjunto de vértices  $G$ , cujo conjunto de arestas é um subconjunto do conjunto de arestas de  $G$ , e cuja função  $w$  é uma restrição da função de  $G$ . Podemos dizer também que todo grafo é subgrafo dele mesmo, vejamos um exemplo na Figura 2.10.

Grafo completo é o grafo simples em que, para cada vértice do grafo, existe uma aresta conectando este vértice a cada um dos demais. O número de aresta em um grafo completo é  $n(n - 1)/2$ . Na Figura 2.11, mostraremos um exemplo de um grafo completo.

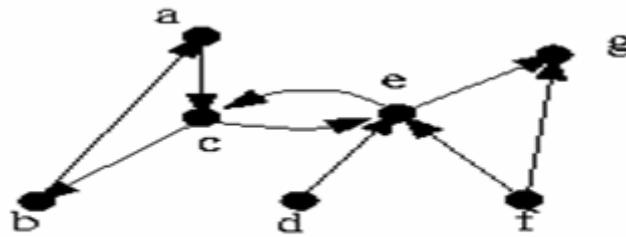


Figura 2.7: Grafo direcionado

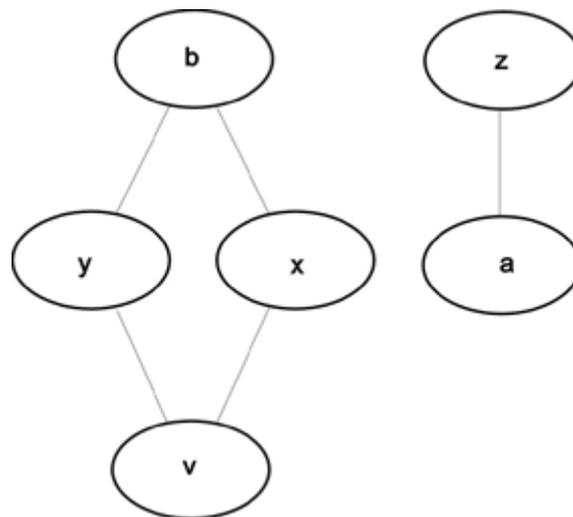


Figura 2.8: Grafo não direcionado [8]

## 2.2.2 Redes Sociais

### 2.2.3 Introdução

Podemos dizer que uma rede social é uma das formas de representação dos relacionamentos afetivos ou profissionais, de pessoas que compõem a rede, e de seus agrupamentos de interesses mútuos. Redes sociais são responsáveis pelo compartilhamento de ideias entre pessoas que possuem interesses e objetivo em comum e também valores a ser compartilhados. Nós podemos ver redes sociais instaladas na Internet, no trabalho e nas faculdades (este grupo em especial é a rede que esta dissertação está estudando).

No estudo de redes sociais em nossa dissertação vamos chamar cada nó da rede de um Ator (estudante) e vamos descobrir quais são os atores mais importantes para uma propagação da informação. Para chegarmos ao objetivo deste trabalho iremos apresentar algumas medidas de centralidade. Usaremos estas medidas para realizar algumas comparações

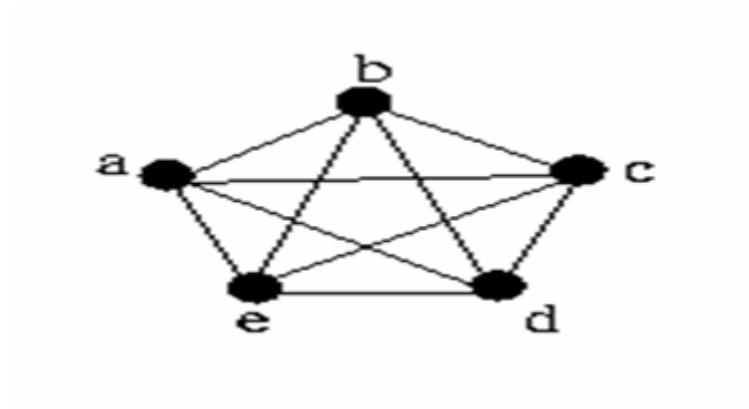


Figura 2.9: Ciclo

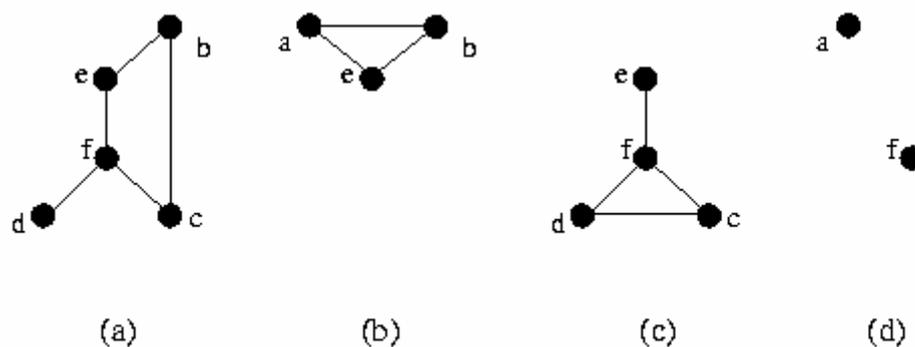


Figura 2.10: Subgrafos

com os resultados obtidos ao longo desta dissertação.

### 2.2.4 Coeficientes de Centralidade e Prestígio

Calcular a centralidade de um ponto significa identificar a posição em que ele se encontra em relação às trocas e à comunicação na rede. Embora não se trate de uma posição fixa, hierarquicamente determinada, a centralidade em uma rede traz consigo a ideia de importância e prestígio. Quanto mais central é um ponto, mais bem posicionado ele está em relação às trocas e à comunicação, o que aumenta sua proeminência na rede.

Para definirmos a centralidade, podemos dizer que é a posição de um ponto em relação aos outros, considerando-se como medida a quantidade de elos que se colocam entre eles. A centralidade indica a importância do vértice na rede, ou seja, o que possui uma melhor conexão e maior influência, segundo Newman, Barabasi e Watts [10]. A remoção de um vértice com alta centralidade provoca a queda de desempenho da rede, segundo

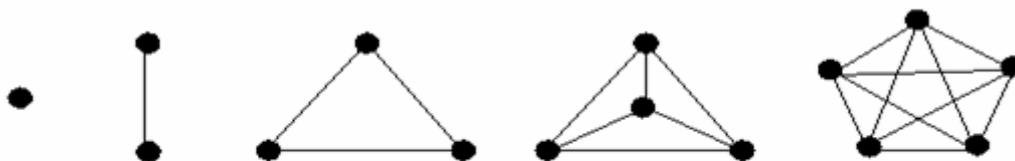


Figura 2.11: Grafos Completos

Rodrigues, Traviesso e Villas boas [4]

O fato de os pontos com mais contatos diretos em uma rede não serem necessariamente aqueles que ocupam as posições mais centrais pode ser explicado a partir do conceito de abertura estrutural. Um ponto com poucas relações diretas pode estar muito bem posicionado em uma rede por meio da utilização estratégica de suas aberturas estruturais. A ideia da utilização de aberturas estruturais baseia-se na otimização das relações e maximização dos contatos, o que interfere diretamente na centralidade de um indivíduo no ambiente das redes.

Imaginemos um clique formado pelos indivíduos  $A$ ,  $B$  e  $C$ . Todos se comunicam entre si. Tem-se, nesse grupo, uma quantidade  $x$  de informação nova. Suponha-se agora que  $A$  não se comunique com  $C$ , mantenha contato com  $B$  e com um outro ator,  $D$ , pertencente a um outro clique. Nesse caso, a quantidade de novidade cresce consideravelmente, porque foi eliminado um elemento de redundância ( $C$ ) e acrescentado um elo de fora ( $D$ ) como mostra a Figura 2.12.

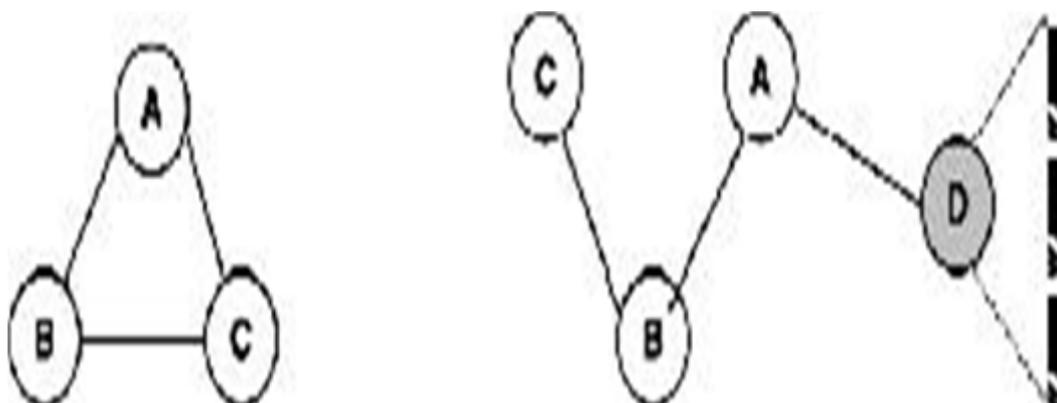


Figura 2.12: Pontos de Centralidade - Figura Modificada tendo como base [9]

### 2.2.4.1 Centralidade de grau (Degree centrality)

É o recurso que identifica o número de contatos diretos que um ator mantém em uma rede, vale dizer, é o que mede o nível de comunicação de um ator. Se um ator recebe muita informação - ligações direcionadas a ele, diz-se que o ator é proeminente ou tem prestígio na rede, ou seja, muitos outros atores buscam compartilhar informações com ele, e isso pode indicar sua importância. Os atores que procuram outros que têm alto grau de saída de ligações - normalmente são atores influentes dentro da rede.

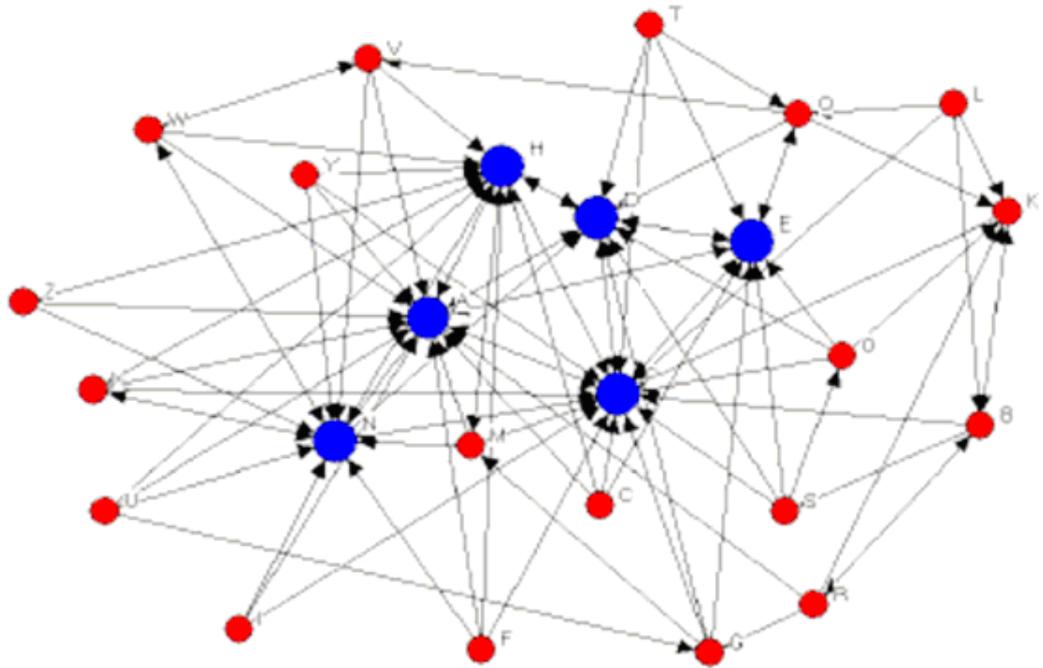


Figura 2.13: Gráfico Centralidade de Grau - Figura Modificada tendo como base [9]

Quanto ao recebimento de informação, podemos destacar, na Figura 2.13, os atores em azul “P”, “A”, “D”, “H”, “N”, “E” e “K”. Esses são os que mais recebem informação de toda a rede.

O grau de centralidade de um autor é representado pelo grau do nó e é dada pela equação  $CD(ni) = d(ni)$ . Tal medida pode ser normalizada por um valor entre 0 e 1 e permitir a comparação entre atores de redes diferentes como mostra a equação 2.3

$$C'_{D(ni)} = \frac{d(ni)}{g - 1} \quad (2.3)$$

2.2.4.2 Centralidade de proximidade (Closeness Centrality)

Centralidade de proximidade é uma métrica que leva em consideração a distância entre os atores. Um ator está mais central em relação à rede, quando o ator percorre o menor caminho para alcançar os outros atores da rede. Isso mede, em última análise, a sua independência em relação ao controle de outros.

Tomando como base a Figura 2.14 o ator mais central em relação à proximidade é o “P”, que está evidenciado pela cor vermelha, o segundo ator mais central é o ator “A”, que está evidenciado pela cor azul. Os dois são os que estão mais próximos de todas as pessoas na rede, seguidos dos atores: “D”, “N”, “H”, e “E”, que estão evidenciados pela cor verde.

Estes atores, devido aos contatos com o mínimo de intermediários possível, têm acesso à informação mais confiável, isto porque a recebem, praticamente, da fonte. Para calcular a centralidade de proximidade se soma a distância geodésica do nó em relação a todos os demais nós do grafo e depois se inverte, uma vez que, maior distância, menor a proximidade, chegando-se a seguinte equação 2.4: [16]

$$C'_C(n_i) = \frac{g - 1}{\left[ \sum_{j=1}^g d(n_i, n_j) \right]} = (g - 1)C_c(n_i) \tag{2.4}$$

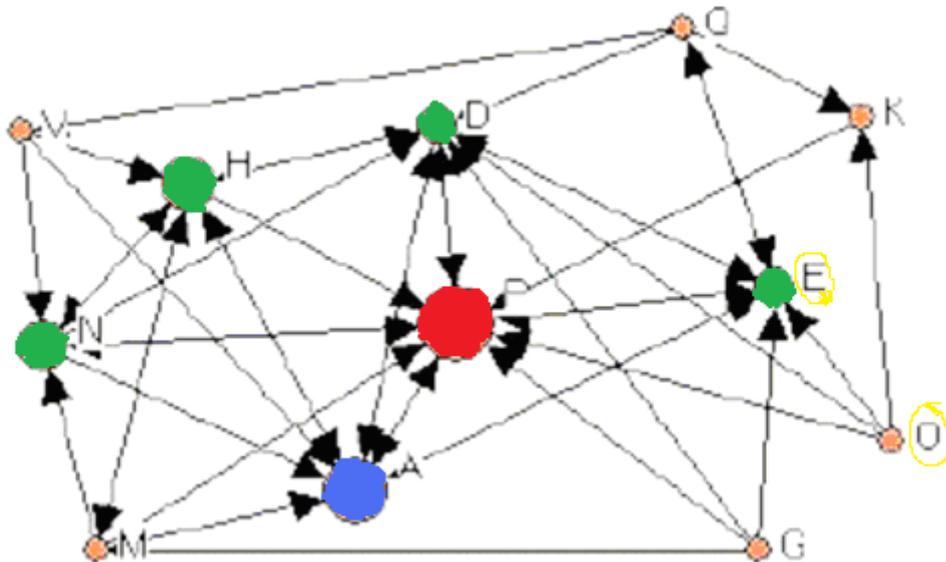


Figura 2.14: Centralidade de Proximidade - Figura Modificada tendo como base [9]

### 2.2.4.3 Centralidade de Intermediação (Betweenness centrality).

A centralidade de intermediação (betweenness centrality) é o potencial daqueles que servem de intermediários. Calcula-se o quanto um ator atua como “ponte”, facilitando o fluxo de informação em uma determinada rede. Um sujeito pode não ter muitos contatos, estabelecer elos fracos, mas ter uma importância fundamental na mediação das trocas. O papel de mediador traz em si a marca do poder de controlar as informações que circulam na rede e o trajeto que elas podem percorrer. Cabe recuperar, neste ponto, o conceito de abertura estrutural. Em primeiro lugar, porque essa posição de intermediário provavelmente se deve a uma capacidade de aperfeiçoar os contatos, agindo de forma estratégica. Em segundo lugar, porque o papel de mediação implica um exercício de poder, de controle e filtro das informações que circulam na rede. Vale ressaltar que os atores da Figura 2.14 os atores “E” e o “Q” são os que mais detêm o poder de mediar e controlar as informações que fluem na rede; por isso podemos considerá-los dotados de alto grau de influência sobre os demais. Podemos afirmar que a localização estratégica em “canais de comunicação sob a perspectiva de transmissão, um ator que ocupa essa posição pode influenciar o grupo. A Fórmula utilizada para essa centralidade de intermediação é mostrada na Equação 2.5: [16]

$$C'_B(ni) = \frac{C_B(ni)}{(g-1)(g-2)/2} \quad (2.5)$$

## 2.2.5 Redes Complexas

### 2.2.6 Introdução

Uma grande variedade de sistemas, naturais ou sociais, pode ser descrita por redes complexas [10]. Esta afirmação pode ser comprovada por exemplos de vários sistemas, como ; cadeias alimentares, redes neurais e redes de relações sociais entre pessoas, que é o foco principal do nosso trabalho.

Nós podemos analisar uma rede de várias formas, uma dela é representá-la como uma figura com linha e vértices, esta forma foi mostrada na teoria dos grafos, contudo para grandes redes essa técnica torna-se inviável. Antigamente, as redes estudadas tinham no máximo uma centena de vértices; com o avanço da tecnologia, as redes estudadas hoje pode ter bilhões de vértices e estão cada vez mais acessíveis e constantes.

Com essa mudança de escala, tornou-se necessária uma correspondente mudança na tradicional abordagem analítica de redes. Tem ocorrido uma mudança significativa nessa área,

em que o foco se move da análise de um único e pequeno grafo (e das propriedades de seus vértices e arestas) para considerar propriedades estatísticas em larga escala. O estudo de ferramentas estatísticas para quantificar redes extremamente grandes pode ser entendido como um movimento na direção de substituir na análise anteriormente praticada [10].

Inicialmente, esses sistemas foram modelados como grafos. Em alguns grafos com uma quantidade indeterminada de nós ( $N$  nós), cada par de nós é conectado com uma probabilidade( $p$ ). Mas o interesse em sistemas complexos por parte dos cientistas estimulou uma reconsideração desse paradigma de modelagem. Como é cada vez mais evidente que a topologia e a evolução dessas redes são governadas por princípios de organização robustos, sentiu-se a necessidade de desenvolver ferramentas para capturar quantitativamente esses princípios [10].

Grande parte das recentes descobertas está relacionada à maneira como as redes do mundo real diferem das redes aleatórias [10].

Uma das principais características do nosso século é o desenvolvimento de novas ferramentas tecnológicas, estas ferramentas vem modificando a forma de as pessoas se relacionarem, tomamos, como exemplo, o estudo de redes sociais virtuais. Estas redes sociais, usando os computadores como base, utilizando recursos como: E-mails, Orkut, Software Sociais, Chat, Menssager e muitos outros que vem surgindo dia pós dia.

A formação de redes de interação vem atingindo as mais diversas esferas e campos de conhecimento, planos econômicos, científicos, culturais e outros. No campo econômico, a exploração do nicho social networking passa a ser alvo de interesse de empresas que estão vendo no ramo das redes sociais virtuais um amplo espaço para negociação de produtos e serviços e, enxergando também o potencial de relacionamentos estabelecidos nas comunidades como forte capital social da atualidade.

Além disso, a comunicação em rede tem sido explorada como instrumento de ativação de movimentos sociais e culturais como a luta dos direitos humanos, feministas, ambientalistas e vários outros grupos. Na educação, a participação em comunidades virtuais de debates e argumentação encontra um campo fértil a ser explorado. A partir dessa complexidade de funções, percebe-se que as redes sociais virtuais são canais de grande fluxo na circulação de informação, vínculos, valores e discursos sociais, que vêm ampliando, delimitando e mesclando territórios.

A expressão comunidade virtual passa a ser popularizada através do trabalho do jornalista americano Rheingold e serve para designar grupos de pessoas que se relacionam no ciberespaço através de laços sociais, onde hajam interesses compartilhados, sentimento de comunidade e perenidade nas relações. Existe também uma crescente necessidade

de entender o comportamento do sistema como um todo, movendo-se para além das abordagens reducionistas.

Pesquisadores têm desenvolvido uma diversidade de técnicas e modelos que auxiliam no entendimento e previsão do comportamento desses sistemas. Três propriedades merecem destaque no estudo sobre redes complexas, caminho mínimo médio, o coeficiente de aglomeração e a distribuição de graus (scale-free). [10].

### 2.2.7 Caracterização Topológica

Neste momento da dissertação nós iremos demonstrar algumas propriedades de redes complexas, que nos permitiram caracterizar topologicamente grande parte das redes estudadas.

#### 2.2.7.1 Coeficiente de Aglomeração ( $C$ )

Algumas redes têm a tendência de formarem agrupamentos, esses agrupamentos são quantificados pelo coeficiente de aglomeração.

Como já vimos redes ou grafos são estruturas formadas por um conjunto de nós (vértices)  $N = V_1, V_2, V_n$  e um conjunto de aresta(relações) “E” que conectam esses nós onde o  $e_{ij}$  denota uma aresta entre vértices  $V_i$  e  $V_j$ . Para definirmos a vizinhança ( $N_i$ ) para um vértice  $V_i$  com seus vizinhos imediatamente conectados através da Equação 2.6.

$$N_i = \{V_j\} : e_{ij} \in E \quad (2.6)$$

O Grau de um vértice é o número dos vértices em sua vizinhança  $|N_i|$ . Com isso podemos afirmar coeficiente de aglomeração para um vértice  $v_i$  é a proporção das ligações entre os vértices dentro de sua vizinhança dividida pelo número das ligações que poderiam possivelmente existir entre elas. Segundo Watts [10], “o coeficiente de aglomeração se caracteriza até que ponto de vértices adjacentes a todo vértice  $v$  são adjacentes entre si.” Equação 2.7

$$\Gamma_v = \frac{E(\Gamma_v)}{\frac{k_v}{2}} \quad (2.7)$$

onde  $E(\text{Gamma}_v)$  é o número de arestas na vizinhança de  $v$  e a combinação é o número total de possíveis arestas em *i.e.* “A vizinhança de um vértice  $v$  é o subgrafo que consiste nos vértices adjacentes a  $V$  (não incluindo o próprio  $V$ ).” [10]. A Figura abaixo ilustra a vizinhança 2.15 .

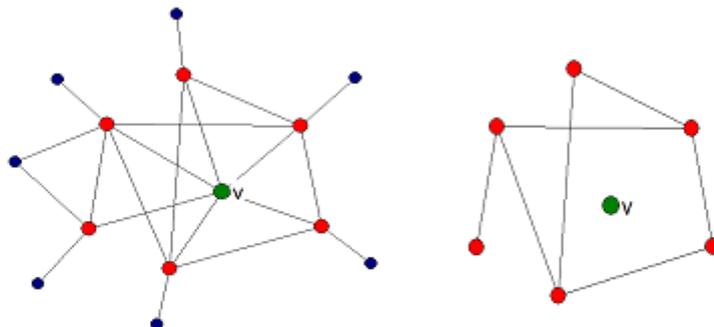


Figura 2.15: Figura Vizinhança do vertice  $V$

Para um grafo dirigido, para cada  $E_i$  da vizinhança há as ligações que poderiam existir entre os vértices dentro da vizinhança. Assim o coeficiente de aglomeração é dado pela Equação 2.8.

$$C_i = \frac{E_i}{K_i(K_i - 1)} \quad (2.8)$$

Onde  $E_i$  é o número de arestas existentes entre os vizinhos de  $i$  e  $K_i$  é o grau do vértice  $i$ . De acordo com Watts e Strogatz (1998, p. 441).

Já um grafo não direcionado tem a propriedade que o  $E_i$  e o  $K_i$  são considerados idênticos. Conseqüentemente, se um vértice  $v_i$  tivesse vizinhos do  $k_i$ , as arestas poderiam existir entre os vértices dentro da vizinhança. Assim, o coeficiente de aglomeração para grafos sem direção pode ser definido como demonstra a Equação 2.9 .

$$C_i = \frac{2E_i}{k_i(k_i - 1)} \quad (2.9)$$

Para se calcular o coeficiente de aglomeração de toda a rede, basta calcular a média para todos os  $i$ , conforme mostra a Equação 2.10.

$$C = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n C_i = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{2E_i}{k_i(k_i - 1)} \quad (2.10)$$

### 2.2.7.2 Caminho mínimo médio ( $L$ )

Para dar prosseguimento às caracterizações das redes, vamos voltar a explicitar um assunto já iniciado em teoria dos grafos.

De uma forma geral, um caminho em um grafo é uma sequência possível de vértices e arestas que se inicia e finaliza com vértices. De acordo com Wasserman e Faust [16], o comprimento de um caminho pode ser pensado como o “custo” associado a cada relação entre dois atores (e.g. distância em quilômetros entre a empresa  $A$  e a empresa  $B$ ). O somatório dos custos mínimos das relações que conectam as empresas  $A$  e  $B$  representará o caminho de comprimento mínimo entre elas.

Wasserman e Faust definem o caminho mínimo médio  $L$  de uma rede, ou distância geodésica média como a Equação 2.11.

$$L = \frac{1}{n(n-1)} \sum_{i \neq j} d_{ij} \quad (2.11)$$

Onde  $n$  representa o número de vértices na rede e  $d_{ij}$  é o menor caminho (geodésico) entre o vértice  $i$  e um vértice  $j$ . Isto corresponde à média dos caminhos geodésicos sobre todos os pares de vértices. Observe que, como os caminhos mínimos são contados duas vezes (e.g.  $d_{21}$  e  $d_{12}$ ), o denominador tem valor que é o total de pares de vértices possíveis. Nesta equação, os caminhos mínimos de um vértice para ele mesmo não são contados.

### 2.2.7.3 Distribuição de graus $P(k)$

O grau de um vértice  $v$  em um grafo é o número de arestas incidentes em  $v$ . De modo equivalente, podemos dizer que o grau de um vértice  $v$  é o número de vértices adjacentes a  $v$ . Denota-se o grau de um vértice por seu valor mínimo 0 (zero), se o vértice  $v$  não tem vértices adjacentes e seu valor é  $n - 1$ , se o vértice  $v$  estiver conectado a todos os demais vértices do grafo. O grau de um vértice é uma propriedade importante quando necessitamos estudar tendências rumo às propriedades da rede ou sua importância dentro da rede [16].

Dois modelos de distribuição de graus são normalmente usados na caracterização de uma rede. O primeiro é a distribuição proposta por Solomonoff e Rapoport (1951) e Erdos e Rényi (1960) para redes aleatórias. De maneira simplificada, este tipo de rede possui uma distribuição de graus que é a fração média dos vértices e cada aresta presente ou ausente tem a mesma probabilidade. Isto significa que a distribuição de graus é binomial ou Poisson para um número grande de vértices ( $N$ ).

Observamos que em diversas redes reais é pouco provável encontrar a distribuição de graus de redes aleatórias (BARABÁSI NEWMAN e WATTS, [10]). Os avanços e descobertas provenientes do estudo de redes complexas indicam que, para muitas redes com número de vértices muito grande, a distribuição de graus não segue a distribuição de Poisson, senão uma lei de potência. BARABÁSI, NEWMAN e WATTS, [10] denominaram redes livres de escala (ou sem escala) a esse tipo de rede (e.g. WWW, Internet, colaboração em matemática, citações, interação de proteínas, etc.).

## 2.2.8 Tipos de Redes

### 2.2.8.1 Redes aleatórias (Random networks)

Um dos primeiros estudos sobre grafos e suas propriedades é o do matemático Paul Erdos, em conjunto com Alfred Rényi, também matemático (BARABÁSI NEWMAN e WATTS) [10]). Eles escreveram vários trabalhos sobre a teoria dos grafos, dentre os quais se destaca sua teorização sobre “grafos aleatórios” (random graphs). Foram eles que demonstraram que bastava uma conexão entre cada um dos convidados de uma festa, para que todos estivessem conectados ao final dela. Erdos e Rényi ainda atentaram para outro fato: quanto mais links eram adicionados, maior a probabilidade de serem gerados clusters, ou seja, grupos de nós mais conectados.

Uma festa, portanto, poderia ser um conjunto de clusters (grupos de pessoas) que de

tempos em tempos estabeleciam relações com outros grupos (rede). Entretanto, como esses nós se conectariam? Eles acreditavam que o processo de formação dos grafos era aleatório, no sentido de que esses nós se agregavam ao acaso. Dessa premissa, Erds e Rényi concluíram que todos os nós, em uma determinada rede, teriam mais ou menos a mesma quantidade de conexões, ou igualdade nas chances de receber novos links, constituindo-se, assim, como redes igualitárias [10]. Para os autores, quanto mais complexa era a rede analisada, maiores as chances de ela ser aleatória, a Figura 2.16 mostra uma rede aleatórias .

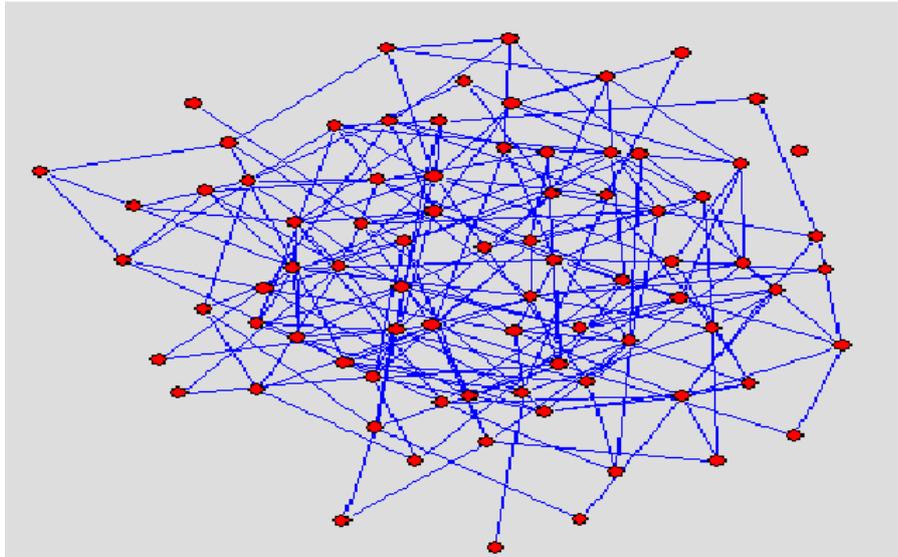


Figura 2.16: Figura Redes Aleatórias

### 2.2.8.2 *Redes Pequeno Mundo* (Small-world networks)

O conceito small-world refere-se ao fato de que, mesmo enormes, a maioria das redes apresenta um caminho relativamente curto entre quaisquer dois nós, cabe ressaltar que grafos aleatórios podem ser redes small-worlds. Nós já definimos que algumas redes têm a tendência de formarem agrupamentos, esses agrupamentos são quantificados pelo coeficiente de aglomeração, nas redes small-worlds o coeficiente de aglomeração é alto. Podemos visualizar a rede small-worlds na Figura 2.17.

### 2.2.8.3 *Redes Livres de Escala* (Scale Free networks)

Uma rede é dita rede livre de escala se a probabilidade  $P(K)$  de um nó possuir  $(K)$  arestas e obedece a uma distribuição por lei de potência  $P(K) = K^{-\gamma}$ . As redes livres de escala apresentam os chamados “hubs”, que são poucos nós altamente conectados que

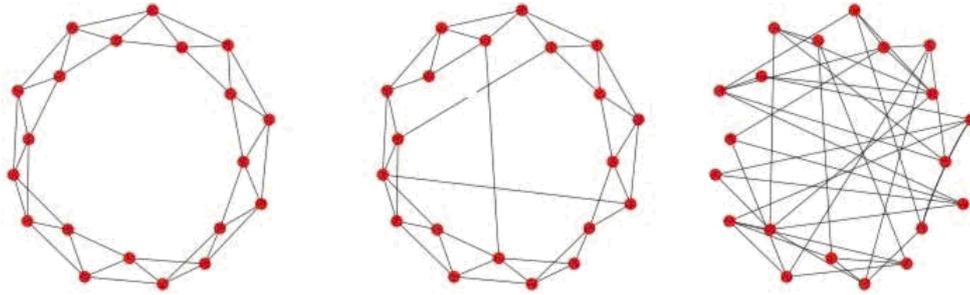


Figura 2.17: Figura Redes Small-world

coexistem com um grande número de nós com poucas conexões [(BARABÁSI NEWMAN e WATTS) [10]].

A probabilidade  $P(K)$  de um vértice possuir  $k$  arestas obedece uma distribuição  $P(K) \sim y$ . Essa característica é resultante do crescimento da rede (adição contínua de vértices) e da ligação preferencial entre vértices. Esse tipo de ligação pode ser entendido por meio de um exemplo: considere uma rede em que os vértices são páginas Web e as arestas, direcionadas, representam links que referenciam uma página a outra. Uma página recém construída tende a gerar links preferencialmente para páginas já muito referenciadas.

E é a partir desse ato local que emerge a distribuição como mostra a equação 2.12, uma característica global da rede. Em contra partida, em um grafo aleatório,  $P(K)$  segue a distribuição Poisson. Podemos visualizar uma rede livre de escala a partir da Figura 2.18.

$$P(K) \sim K^{-Y} \quad (2.12)$$

Através da combinação dos valores das propriedades “coeficiente de aglomeração médio” ( $C$ ), “caminho mínimo médio” ( $L$ ) e “distribuição de graus dos vértices” ( $P(k)$ ) podemos caracterizar topologicamente uma rede complexa. A Figura 2.19 apresenta uma síntese dos valores das propriedades “coeficiente de aglomeração médio” ( $C$ ), “caminho mínimo médio” ( $L$ ) e “distribuição de graus dos vértices” ( $P(k)$ ).

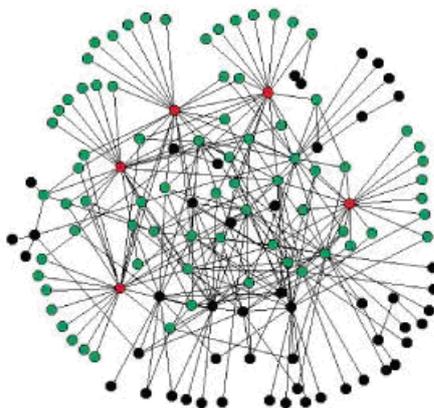


Figura 2.18: Figura Redes Livres de escala

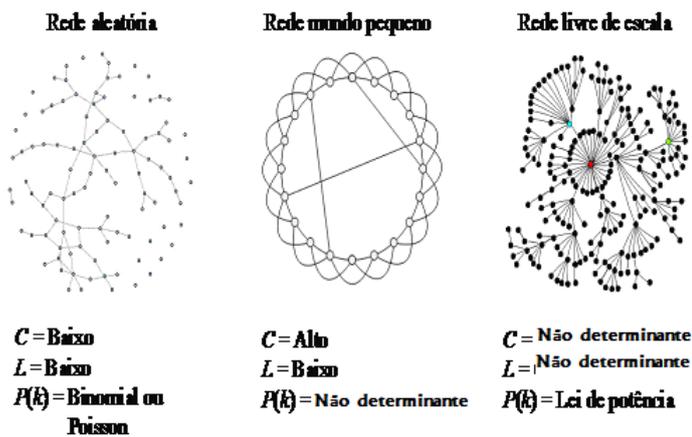


Figura 2.19: Combinação de valores

---

## Modelo de propagação e Bases de Dados

---

### 3.1 *Base de Dados*

Com o embasamento teórico da psicologia organizacional, foi criado um questionário que serviu como ferramenta de coleta de dados para “povoar”preencher a base de dados que deu suporte às simulações realizadas . Este questionário encontra-se no apêndice A. Após a construção do questionário, foram selecionado dois grupos de alunos para respondê-lo. Os entrevistados são 80 alunos da faculdade FLMD e 10 alunos da faculdade FLMV. Esses alunos responderam o questionário no início do semestre, no meio do semestre e no fim do semestre.

Todo aluno entrevistado representa um nó na rede construída, com isso as respostas dadas às questões do questionário formam ligações entre os nós; Cada questão gera uma rede de confiança. Cada questão do questionário tem uma função,que vai ser devidamente esclarecida na próxima seção, e para nosso objetivo utilizaremos as questões que têm um cunho de ligação pessoal. As respostas foram armazenadas em forma de matriz,de adjacência,foi usado o software UCINET.

O Algoritmo VISÃO irá propagar a informação a partir de estímulos em cada nó e verificar como esse estímulo deve se propagar no ambiente, sabendo que cada nó representa um aluno e seus conceitos que foram entrevistados a partir dos questionários citados. Este algoritmo cria uma tabela para analisar o grau de afinidade entre os alunos e a qualidade da informação a partir de estímulos na rede. A partir desse resultado podemos verificar o processo de influência e propagação da informação entre indivíduos em sala de aula. Com isso podemos ter um melhor gerenciamento de crises e da propagação da informação já que teremos seus resultados em um fluxo de conhecimento tático para tomadas de decisões.

#### 3.1.1 *Questionário*

Conforme mencionado em capítulos anteriores, o questionário foi feito com base na psicologia organizacional com ajuda do psicólogo Eduardo Pereira Pego .

A constante busca do ser humano por laços afetivos ou laços por conveniência profissional, é demonstrada em algumas questões deste questionário. Uma ligação entre pessoas é um modo de conceituar a propensão dos seres humanos a estabelecer fortes vínculos afetivos

e de explicitar as múltiplas formas de envolvimento emocional incluindo confiança e falta de confiança. O envolvimento emocional é descrito como uma fonte de segurança. Essas emoções são usualmente um reflexo do estado dos vínculos afetivos de um pessoa.

Para mostrar confiança ou desconfiança, utilizamos em nossas redes algumas questões específicas que captam afinidade entre os participantes da pesquisa. Essas questões encontram-se na parte “III - Sobre Relacionamento”. O questionário completo encontra-se no apêndice A

Nesse momento vamos detalhar as questões responsáveis pela construção das redes reais.

A primeira questão (Cite cinco professores com quem você mais se identifica). Visa captar aqueles professores com que os alunos mais se identificam. Na psicologia organizacional, este fato pode mostrar uma ligação de admiração e confiança.

A segunda questão (Cite cinco professores com quem você menos se identifica). Visa identificar com quais professores os alunos menos se identificam, neste caso a ligação é uma ligação negativa, podendo acarretar uma descrença do aluno no professor.

A terceira questão (Cite cinco colegas que você acha popular). Permite identificar uma ligação por interesse ou por admiração , segundo a psicologia organizacional, este fato representa um importante vínculo social.

A quarta questão (Cite cinco colegas com quem você tenha um bom relacionamento). Mostra com quem o entrevistado tem um bom relacionamento, este fato é muito importante na medida em que o entrevistado torna-se propenso a ouvir a pessoa citada devido ao seu bom relacionamento.

A quinta questão (Entre esses 5 colegas citados qual você tem o melhor relacionamento). Dos colegas citados na questão anterior, qual o colega mais próximo, neste caso a psicologia idealiza uma ligação ainda maias forte com a pessoa citada

A sexta questão (Cite algum colega com quem você namoraria).Permite identificar o tipo de relacionamento implícito, que nos remete psicologicamente ao tipo de interesse social em questão podendo fortalecer ou não sua ligação.

A sétima questão (Cite 5 colegas com quem você formaria um grupo de estudo). Permite identificar a confiança nos colegas de uma maneira mais acadêmica, na psicologia este fato pode desencadear admiração, afinidade e confiança intelectual.

A oitava questão (Cite 5 colegas que você não tenha um bom relacionamento). Per-

mite verificar quais os colegas que você não tem um bom relacionamento, é uma ligação negativa, psicologicamente, mostra uma insatisfação comportamental em relação ao citado.

A nona questão (Entre esses 5 colegas quais você tem o pior relacionamento). Identifica o colega que o entrevistado tem o pior relacionamento, evidenciando em termos psicológicos a insatisfação total do comportamento do citado .

A décima questão (Você abriria uma empresa com algum colega da faculdade? Se sim, cite os nomes de 5 dele(a)s). Permite identificar a confiança nos colegas de uma maneira mais profissional, na psicologia este fato pode desencadear admiração, afinidade e confiança profissional.

A décima primeira questão (Você pretende manter contato com alguns de seus amigos de faculdade?). Indica que o grau de amizade dos colegas ultrapassa os limites de sala de aula, demonstrando um comportamento psicológico de confiança e afinidade emocional.

Como já foi dito; os questionários foram respondidos por alunos da FLMD (turmas de primeiro e quarto semestre) e FLMV em três momentos diferente, no início, no meio e no fim do semestre. Para cada questão explicitada nos parágrafos anteriores, foi construída uma matriz, de adjacência, todas as ocorrências citadas.

## **3.2 Redes de afinidade**

O algoritmo VISÃO analisa redes de afinidade e com isso vamos explicitar de que forma estas redes são montadas para que o algoritmo possa processá-las corretamente. Como já foi explicitado, as redes de afinidade têm como base o questionário apresentado no tópico anterior. Para cada questão foi catalogada e gerada uma matriz quadrada de confiança composta pelos valores citados no questionário. Cada linha das matrizes representa um nome de um aluno das turmas entrevistadas e são replicadas para coluna.

Os valores colocados em cada linha e coluna representam quantas vezes os indivíduos foram citados pelos seus colegas nas referidas questões. A quantidade máxima em que um indivíduo é citado, levando em conta todas as matrizes, é chamado de grau máximo de confiança.

Essas matrizes foram exportadas para uma planilha eletrônica e depois gravadas em um arquivo texto(TXT). Esse arquivo vai ser lido e processado pelo Algoritmo VISÃO.

Para uma melhor análise e visualização, algumas questões foram unidas. Vale salientar que essas questões continuam a ter suas matrizes individuais e suas particularidades.

A primeira união gerou a rede de análise “UM”, e é composta com a união de todas as questões, com exceção das questões 2 e 8, demonstradas na Tabela 3.1. Essa rede tem a finalidade de demonstrar a propagação como um todo.

A segunda junção gerou a rede de análise “DOIS”, e é composta pelas questões três, quatro, sete, dez e onze da Tabela 3.1. Essa rede tem a finalidade de demonstrar a propagação entre os alunos, demonstrando todos os aspectos de interatividade positiva inerente nos relacionamento.

A terceira união gerou rede de análise “TRÊS”, e é composta pelas questões oito e nove da Tabela 3.1. Essa rede tem a finalidade de demonstrar um estímulo a não ser propagado.

### **3.3 Redes geradas artificialmente**

Nosso trabalho se baseia em redes reais que foram coletadas em algumas faculdades mencionadas em capítulos anteriores, contudo, para comparação com nossas redes reais foram geradas novas redes artificialmente. As redes mencionadas foram criadas no PAJEK<sup>1</sup>. Estas redes foram geradas em forma direcionada e não direcionada com o mesmo número de arestas e vértices das redes reais.

Com as redes artificiais criadas utilizamos, além do PAJEK, o programa NETALL<sup>2</sup> para o cálculo dos valores de coeficiente de aglomeração médio, caminho mínimo médio e grau médio. Estes coeficientes já foram apresentados no Capítulo 2. Os resultados dos cálculos são apresentados na Tabela 3.1.

Calculados os resultados das redes reais e as redes não reais (i.e. criadas a partir de modelos computacionais), o próximo passo foi fazer uma comparação entre os resultados encontrados para os coeficientes de aglomeração médios (Figura 3.1) e caminhos mínimos médios (Figura 3.2) extraídos da Tabela 3.1.

É possível notar que as redes não reais que mais se aproximam dos resultados das redes reais sob a perspectiva dos coeficientes de aglomeração são as redes não reais direcionadas Figura 3.1 e sob a perspectiva dos caminhos mínimos médios são as redes Figura 3.2).

---

<sup>1</sup>O PAJEK (*Program for Large Network Analysis*) é um software gratuito usado para analisar redes sociais e complexas. URL: <http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek/>

<sup>2</sup>Software desenvolvido pelo Prof. José Garcia Vivas Miranda e colaboradores.

Tabela 3.1: Resultados dos índices das redes reais e das criadas artificialmente.

Redes	Qt. Vértices	Qt. Arestas	Diâmetro	$C$	$L$	$\langle k \rangle$
p4sdeltatq1 dire	85	430	7	0,05322	2,94118	5,05882
p4sdeltatq1 undire	85	254	8	0,02434	3,71634	2,98824
p4sdeltaq1 real	85	266	8	0	3,24545	3,12941
p4sdeltatq2 dire	85	284	7	0,0272	3,60475	3,34118
p4sdeltatq2 undire	85	130	13	0	4,79802	1,52941
p4sdeltaq2 real	85	132	7	0	3,20256	1,55294
p4sdeltatq3 dire	85	524	5	0,07769	2,62381	6,16471
p4sdeltatq3 undire	85	274	8	0,0301	3,59082	3,22353
p4sdeltaq3 real	54	166	5	0,19047	2,30084	3,07407
p4sdeltatq4 dire	54	384	4	0,14389	2,21523	7,11111
p4sdeltatq4 undire	54	168	7	0,0657	3,32244	3,11111
p4sdeltaq4 real	54	186	6	0,2816	2,76185	3,44444
p4sdeltatq5 dire	54	40	6	0	1,63333	0,74074
p4sdeltatq5 undire	54	30	3	0	1,52381	0,55556
p4sdeltaq5 real	54	22	3	0	1,25926	0,40741
p4sdeltatq6 dire	54	32	6	0	1,54667	0,59259
p4sdeltatq6 undire	54	18	2	0	1,125	0,33333
p4sdeltaq6 real	54	12	2	0	1,2	0,22222
p4sdeltatq7 dire	54	394	4	0,15775	2,18798	7,2963
p4sdeltatq7 undire	54	222	6	0,06925	2,85994	4,11111
p4sdeltaq7 real	54	206	7	0,29043	2,9186	3,81481
p4sdeltatq8 dire	54	58	8	0,04321	2,13684	1,07407
p4sdeltatq8 undire	54	64	10	0	2,84887	1,18519
p4sdeltaq8 real	54	44	5	0	2,22074	0,81481
p4sdeltatq9 dire	54	8	2	0	1,14286	0,14815
p4sdeltatq9 undire	54	6	1	0	1	0,11111
p4sdeltaq9 real	54	8	2	0	1,14286	0,14815
p4sdeltatq10 dire	54	208	6	0,0631	2,98533	3,85185
p4sdeltatq10 undire	54	100	14	0,03086	4,96609	1,85185
p4sdeltaq10 real	54	102	7	0,21702	3,49395	1,88889
p4sdeltatq11 dire	54	328	4	0,07603	2,36268	6,07407
p4sdeltatq11 undire	54	106	12	0	4,22669	1,96296
p4sdeltaq11 real	54	160	6	0,26167	3,0027	2,96296
p4sdeltatq3471011 dire	54	784	3	0,27719	1,73864	14,5185
p4sdeltatq3471011 undi	54	346	4	0,14421	2,32844	6,40741
p4sdeltaq3471011 real	54	374	4	0,33889	2,14783	6,92593
p4sdeltatodas.dire	85	1542	3	0,20884	1,79636	18,1412
p4sdeltatodas.undire	85	874	3	0,10355	2,11653	10,2824
p4sdeltatodas.real	85	828	4	0,23897	2,18148	9,74118

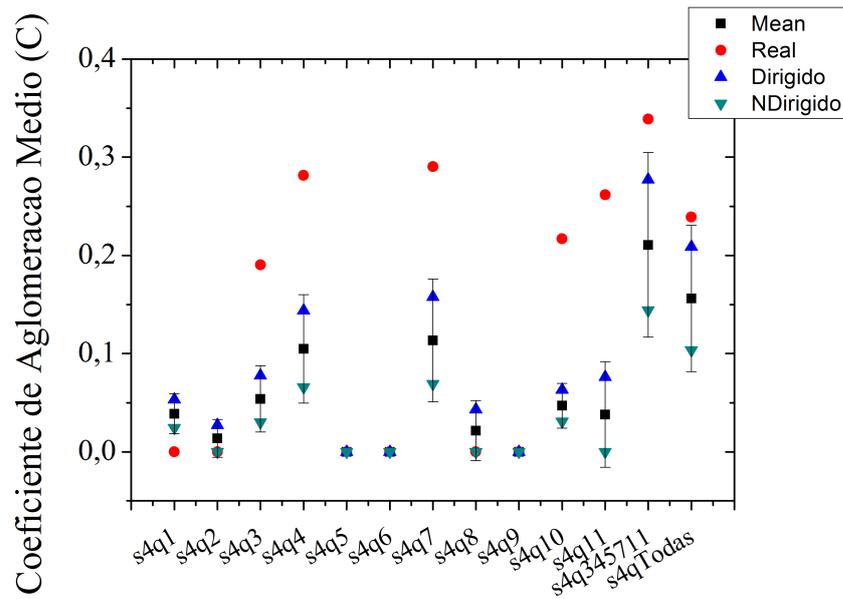


Figura 3.1: Comparação entre os valores dos coeficientes de aglomeração calculados para as redes reais e as criadas artificialmente (dirigida e não dirigida).

### 3.4 Algoritmo VISÃO

Após citar algumas vezes o Algoritmo VISÃO, vamos apresentar neste capítulo sua regras e particularidades.

#### 3.4.1 Regras do Algoritmo VISÃO

A tecnologia utilizada para construção do algoritmo foi a linguagem C++ com ajuda da ferramenta DEV C++. Conforme demonstrado, as matrizes a serem lidas. Algoritmo ‘VISÃO’ 3.3.

A Tabela 3.2 mostra alguns significados das variáveis encontradas no algoritmo.

O Algoritmo segue as seguintes regras: A) O programa vai ler a matriz no arquivo TXT. B) Após a leitura, o algoritmo vai normalizar a tabela dividindo todas as linhas pelo valor máximo de confiança. Esse valor depende do grau máximo de confiança, vejamos como deve ficar a normalização com mostra a Figura 3.4(a) e 3.4(b).

Antes de iniciar a propagação, é necessário entender as seguintes estruturas:

1. Na Figura 3.4(b) os alunos são representados pela letra B1, B2 e B3,

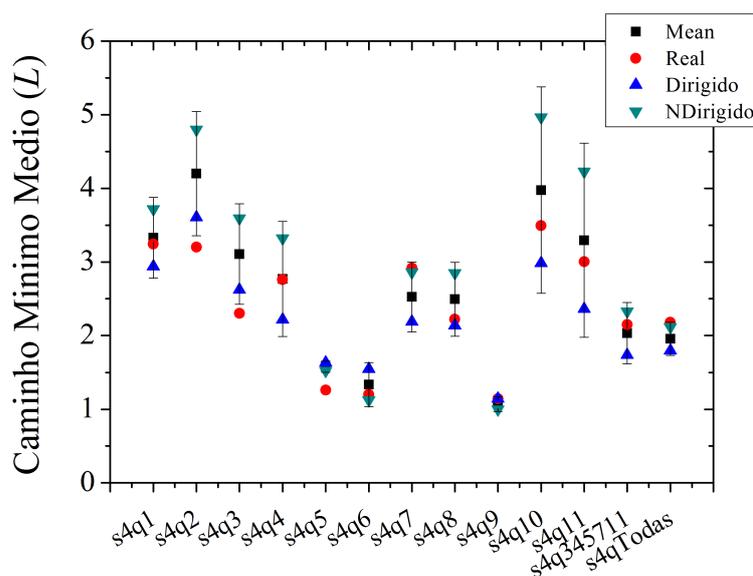


Figura 3.2: Comparação entre os valores dos caminhos mínimos médios calculados para as redes reais e as criadas artificialmente (dirigida e não dirigida).

2. Quando é referido que um aluno Cita (confia) em seu colega, significa que o aluno mencionou seu colega no questionário, esta situação é demonstrada a partir da incidência de valores maiores que zero na interseção da coluna com a linha referida na Figura 3.4(b). Neste exemplo, B1 confia em B2 e B3, B2 confia apenas em B1 e B3 confia apenas em B1.

3. Quando nos referimos que um aluno propaga a informação, estamos nos referindo que a informação vai ser enviada para os colegas em que o aluno confia, isso não significa que a mensagem enviada vai chegar ao seu destino, pois o receptor da mensagem deve confiar no aluno que enviou esta mensagem.

Ao analisarmos a matriz de confiança 3.5(a) e sua rede Figura3.5(b), observamos que B1 vai propagar informação para B2 e B3, contudo apenas o aluno B2 vai receber a informação com o valor, pois essa matriz é uma matriz de confiança e nesse caso o aluno B3 não citou o aluno B1.

No caso da Figura 3.6(a) e sua rede Figura3.6(b), B1 vai propagar informação para B2 e B3, os alunos B2 e B3 vão receber a informação, pois os dois alunos citaram B1.

No caso da Figura 3.7(a) e sua rede Figura3.7(b), B2 vai propagar informação para B1 e B3, os alunos B1 e B3 não vão receber as informações enviadas por B2, pois segundo a matriz B1 e B3 não confiam em B2.

Tabela 3.2: Variáveis e Significados do Algoritmo Visão.

Variáveis	Significado
N	Número de vértices
MC	Matriz de confiança
R	Número de repetição de estímulo
P	Valor lógico que indica se houve propagação por um dado vértice
vi	Vértice i estruturado com quatro campos
id	Identificação do vértice
Informação valor	Valor da informação (quantas vezes o indivíduo é referenciado pelos demais)
Informação origem	Vértice que passou a informação
Informação rodada	Número de repetições em que a informação foi passada.
i	Linha da matriz
j	Coluna da Matriz

No caso da Figura 3.8(a) e sua rede Figura 3.8(b), B3 vai propagar informação para B1 e B2, os alunos B1 e B2 vão receber as informações enviadas por B3, pois segundo a matriz, B1 e B2 confiam em B3.

No caso da Figura 3.9(a) e sua rede Figura 3.9(b), B3 vai propagar informação para B1 e B2, o aluno B1 vai receber as informações enviadas por B3, mas B2 não vai receber a informação enviada por B3, pois apesar de B3 confiar em B2 a recíproca não é verdadeira.

Na caso da Figura 3.9(a) e sua rede Figura 3.9(b), B1 propaga para B3 com grau de confiança 4, contudo B3 vai receber a informação com grau 2, pois B3 não dispõe da mesma confiança que B1.

Na Figura 3.10(a) e sua rede Figura 3.10(b), B1 propaga para B2 com grau de confiança 4, B2 vai receber a informação com grau 4, pois B2 dispõe do mesmo grau de confiança que B1.

Após mostrar a propagação em forma de matrizes iremos discutir a propagação em forma de grafos, os grafos tem origem na rede composta por oito alunos e que foi extraída da primeira coleta da 10ª questão da IES FLMV apresentada pela Figura 3.11, composta pela matriz de adjacência e sua respectiva rede.

A configuração inicial é apresentada 3.12 onde suas ligações estão representadas por setas, estas setas são dirigidas demonstrando a confiança que cada aluno tem em seu colega

O segundo grafo representado pela Figura 3.13 mostra que uma vez estimulado o aluno um(1), o algoritmo verifica a capacidade de enviar a informações, observe que o aluno um, quem detém a informação está com a cor amarela, não consegue propagar a informação

no grafo. Isto ocorre porque este Nó não confia nos outros componentes, com e não envia a informação.

O terceiro grafo representado pela Figura 3.14 mostra que, uma vez estimulado o aluno dois(2), o algoritmo verifica a capacidade de enviar a informação. Quem detém a informação está com a cor amarela, observe que o aluno dois, que detém a informação consegue propagar a informação no grafo para o aluno sete(7), as setas em azul demonstram que o aluno sete(7) absorve a informação, note que o aluno dois(2) fica com a cor creme, o que demonstra que o aluno absorveu a informação.

O terceiro grafo representado pela Figura 3.15 mostra que, uma vez estimulado o aluno sete(7), o algoritmo verifica a capacidade de enviar a informação. Observe que o aluno sete, que detém a informação consegue propagar a informação no grafo para o aluno quatro(4) e três(3), observem que as setas em azul demonstram que os alunos quatro(4) e três(3) absorvem a informação, o aluno sete(7) transmite também para os alunos um(1) e seis(6). Contudo, esta informação só não vai ser recebida pelos os alunos um(1) e seis(6), a seta vermelha indica que os alunos não receberam a informação. Isto ocorre porque os alunos um(1) e seis(6) não confiam no aluno sete para receber a informação, note que o aluno dois(7) fica com a cor creme, o que demonstra que o aluno absorveu a informação.

O quarto grafo representado pela Figura 3.16 mostra que, uma vez estimulados os alunos três(3) e quatro(4), o algoritmo verifica a capacidade de enviar a informação, quando os alunos três e quatro vão realizar suas respectivas propagações, descobre que o aluno com quem eles poderiam propagar a informação, o aluno sete(7), já recebeu a informação, esta propagação está com a cor das setas creme, as outras propagações estão com setas vermelhas, pois não existe uma confiança recíproca dos alunos para absorver esta informação.

A partir deste momento, é encerrada a propagação neste grafo, a figura 3.17 mostra que após a sequência de propagações os Nós dois, três, quatro e sete absorveram a informação propagada no grafo e ficam com a cor creme.

Após aplicar as regras especificadas o Algoritmo VISÃO vai mostrar os resultados de duas formas:

1. Na visualização das variáveis de saída (Amigos, Rodada, Valor da informação). A variável “Amigos” representa o número do aluno na matriz, a variável “Rodada” representa quantas rodadas foram necessárias para que a informação atingisse o seu grau máximo de propagação na rede que o aluno recebeu a informação. Já a variável “Valor da informação” representa o valor acumulado da informação para esse respectivo aluno.

2. Utilizando o modo gráfico do algoritmo e visualizando o percurso da propagação da informação através de estímulos nos nós da rede.

Após a explicação, do Algoritmo VISÃO o código completo escrito em C++ encontra-se no Apêndice [B](#).

---

```
01. P = TRUE, R = 0, RI
02. Enquanto P == TRUE Faça
03.   Incremento de 1 no valor de R
04.   P = FALSE
05.   Para i=0 ate n-1 Faça
06.     Se vi.informacao_valor > 0 E
07.       vi.informacao_rodada == R-1 Então
08.         Para j=0 ate n-1 Faça
09.           Se MCj≠0 Então
10.             P = TRUE
11.             Se (vj.informacao_rodada == R)
12.               Se (vj.informacao_origem > MCj)
13.                 Despreze o valor recebido
14.                 FimSe
15.             Senão Se (vj.informacao_valor > 0)
16.               Despreze o valor recebido
17.               FimSe
18.             FimSe
19.             vj.informacao_valor = vi.informacao_valor * MCji
20.             vj.informacao_origem = i
21.             vj.informacao_rodada = R
22.             Próximo
23.           FimSe
24.         Próximo
25.       FimSe
26.     Próximo
27.   FimEnquanto
```

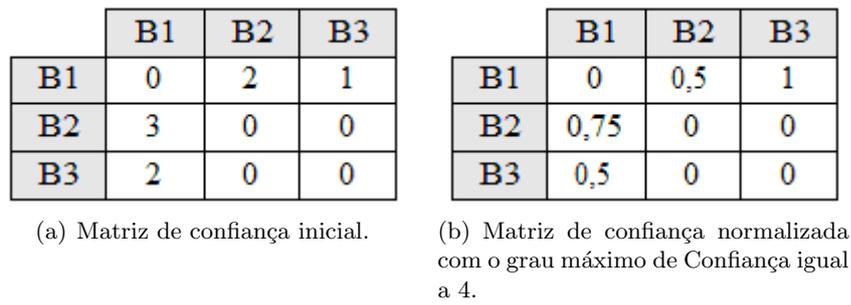


Figura 3.4: Exemplo de normalização usando o Algoritmo VISÃO.

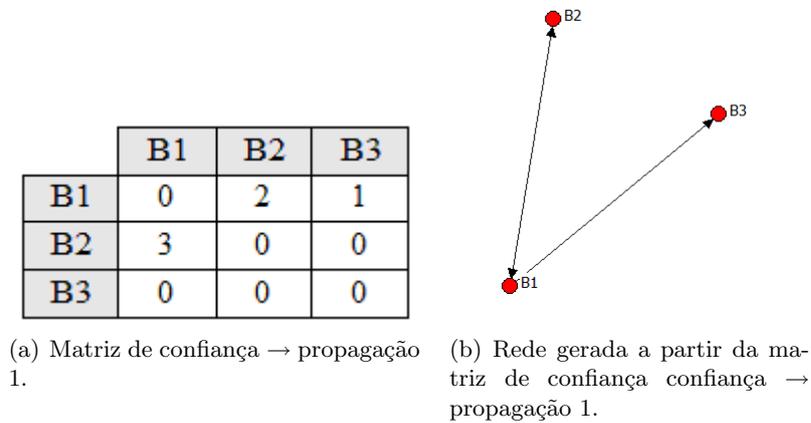


Figura 3.5: Exemplo de propagação usando o Algoritmo VISÃO propagação 1.

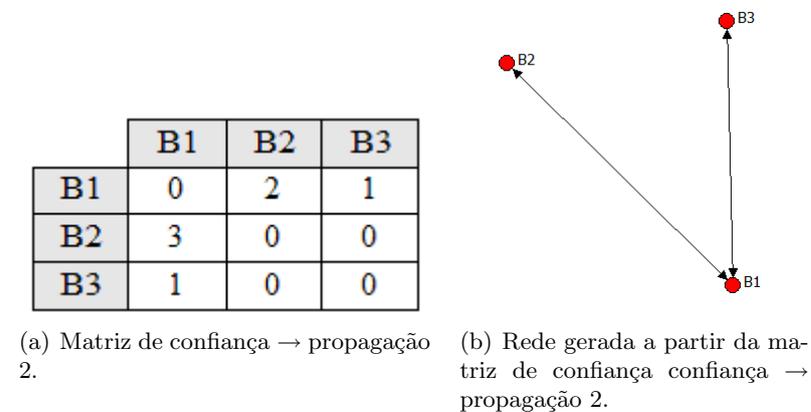


Figura 3.6: Exemplo de propagação usando o Algoritmo VISÃO propagação 2.

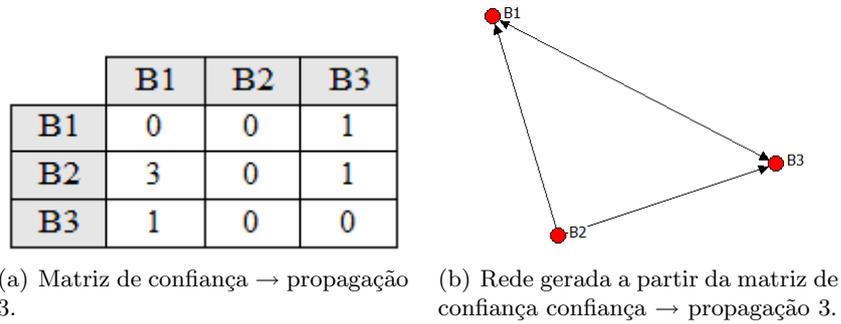


Figura 3.7: Exemplo de propagação usando o Algoritmo VISÃO propagação 3.

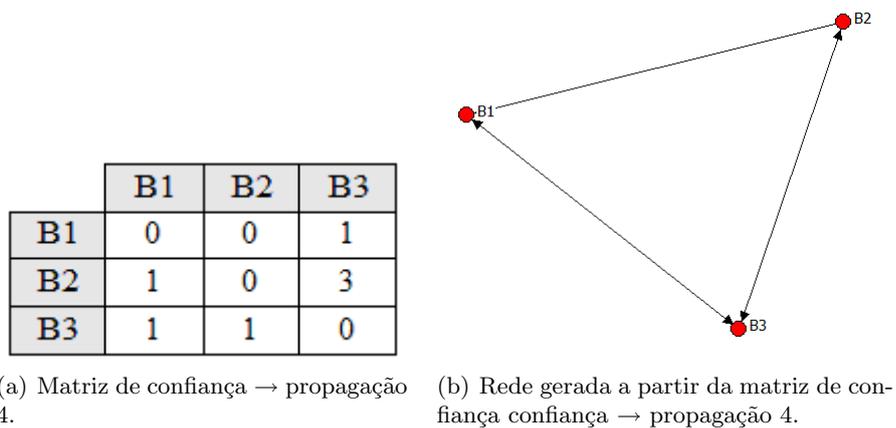


Figura 3.8: Exemplo de propagação usando o Algoritmo VISÃO propagação 4.

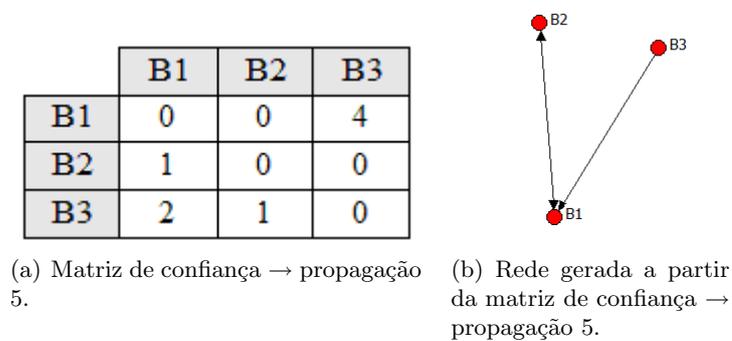


Figura 3.9: Exemplo de propagação usando o Algoritmo VISÃO propagação 5.

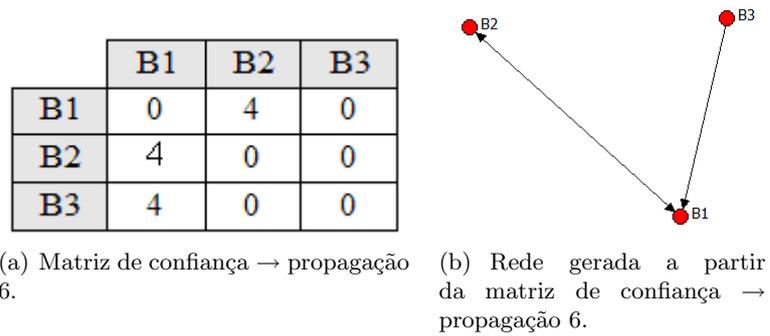
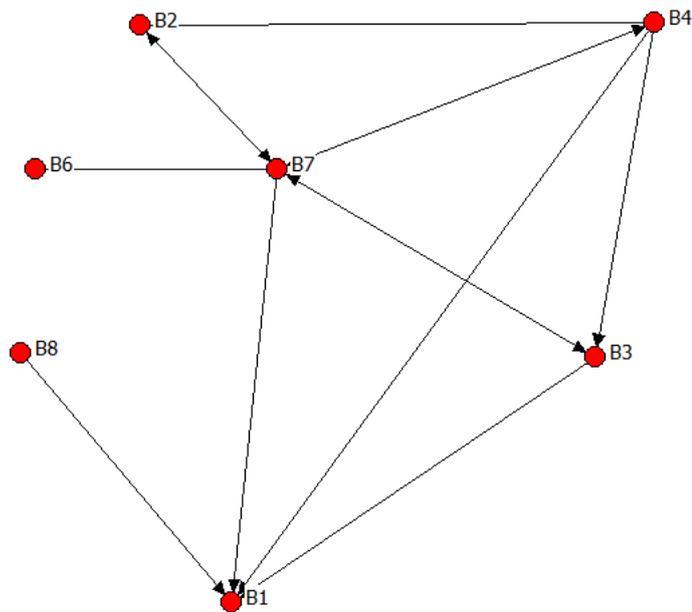


Figura 3.10: Exemplo de propagação usando o Algoritmo VISÃO propagação 6.

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
B1	0	0	0	0	0	0	0	0
B2	0	0	0	0	0	0	1	0
B3	1	0	0	0	0	0	1	0
B4	1	1	1	0	0	0	1	0
B5	0	0	0	0	0	0	0	0
B6	0	0	0	0	0	0	0	0
B7	1	1	1	1	0	1	0	0
B8	1	0	0	0	0	0	0	0

(a) Matriz de adjacência resultante da coleta da Questão 10 aplicada à IES FLMV.



(b) Rede gerada a partir da matriz de adjacência resultante da coleta da Questão 10 aplicada à IES FLMV.

Figura 3.11: Matriz de adjacência e rede social resultante da coleta da Questão 10 aplicada à IES FLMV.

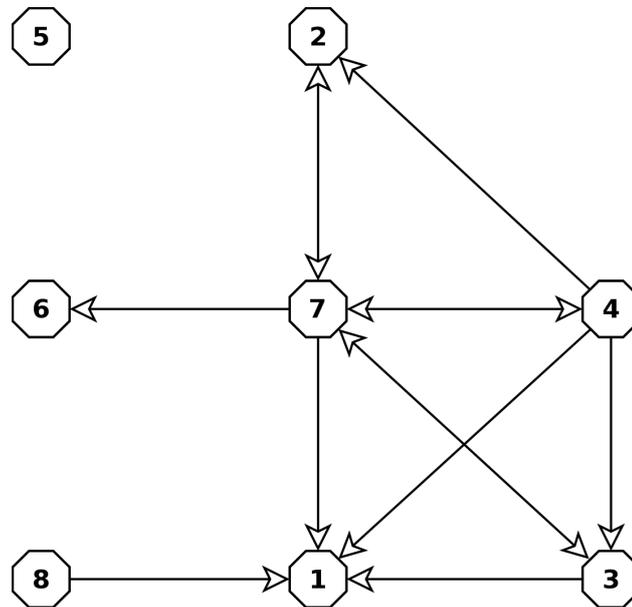


Figura 3.12: Configuração inicial do Grafo referente à primeira coleta da questão 10 da IESS FLMV

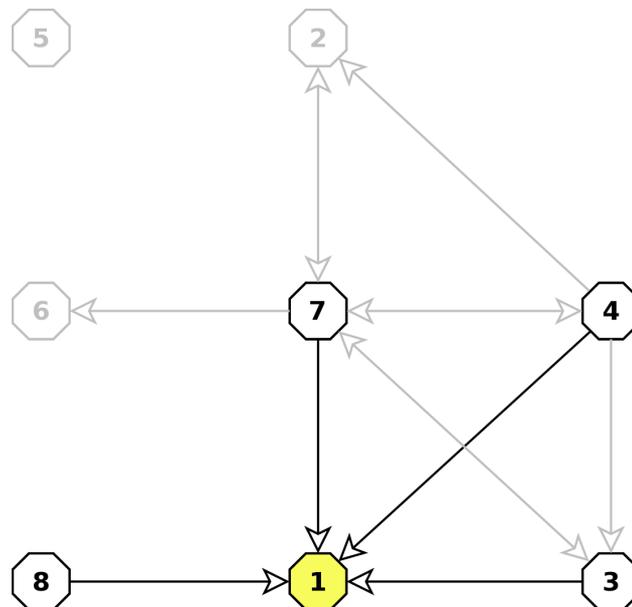


Figura 3.13: Configuração do Grafo referente à primeira coleta da questão 10 da IESS FLMV - Propagação 1

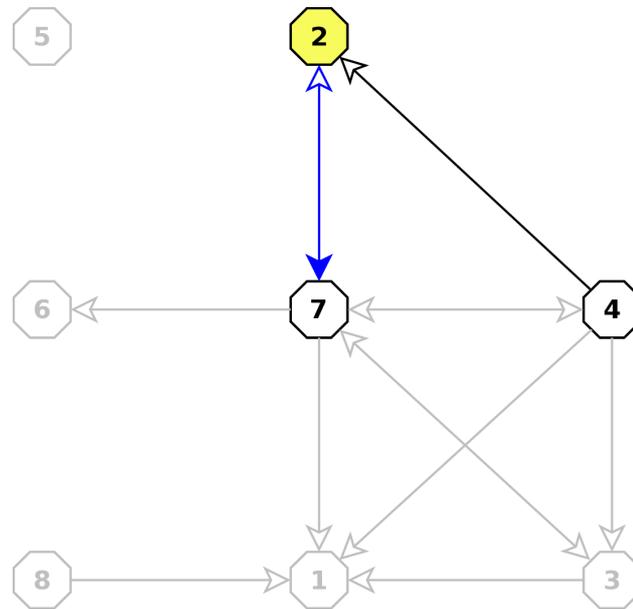


Figura 3.14: Configuração do Grafo referente à primeira coleta da questão 10 da IESS FLMV - Propagação 2

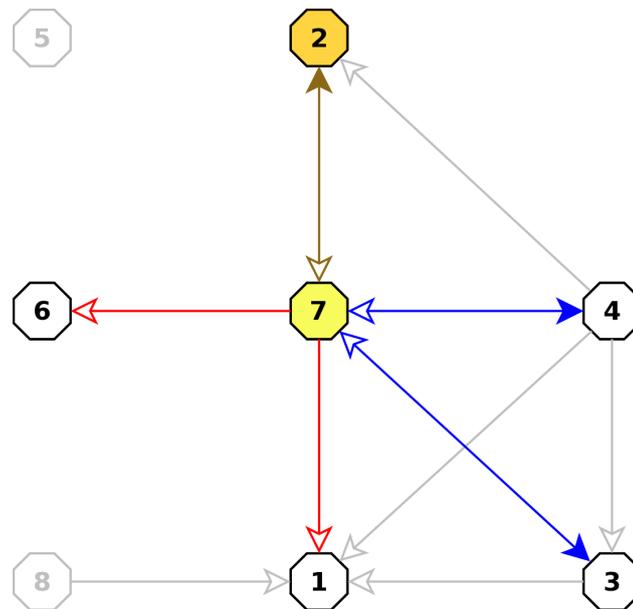


Figura 3.15: Configuração do Grafo referente à primeira coleta da questão 10 da IESS FLMV - Propagação 3

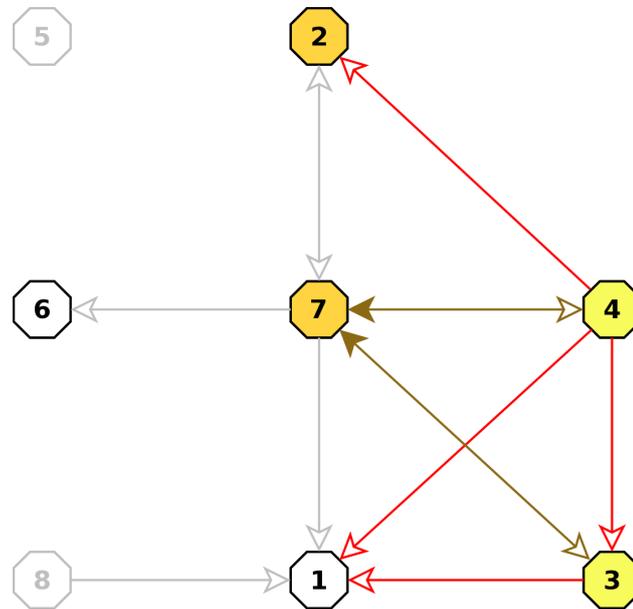


Figura 3.16: Configuração do Grafo referente à primeira coleta da questão 10 da IESS FLMV - Propagação 4

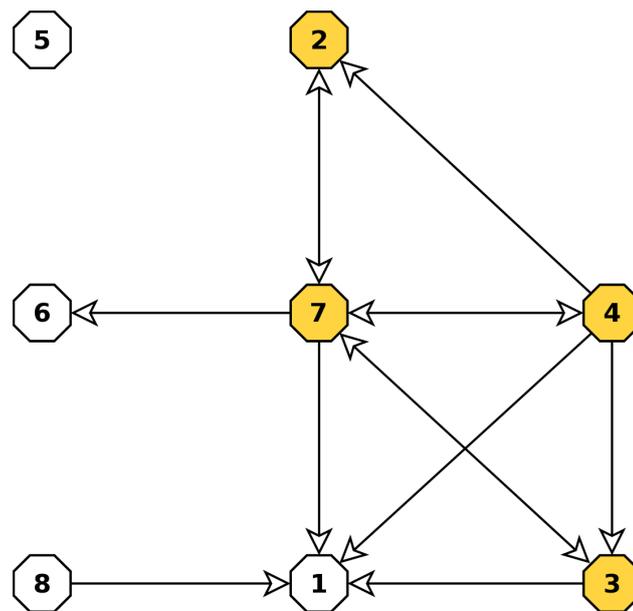


Figura 3.17: Grafo Propagação 5

## Simulações e Análise

Neste capítulo, vamos comentar as simulações realizadas e analisar os resultados obtidos da aplicação com o Algoritmo VISÃO em redes reais (i.e. redes construídas a partir dos dados coletados via uma ferramenta de coleta proposta) e redes não reais direcionadas (i.e. redes que foram geradas usando modelos computacionais implementados no programa PAJEK).

### 4.1 Perfil das redes coletadas nas IES

Considerando as redes coletadas ao longo desta dissertação, vamos apresentar uma breve análise dos indivíduos que formam algumas das redes sociais estudadas.

A IES do segundo semestre da FLMV possui a mesma quantidade de Indivíduos do sexo masculino e feminino conforme Figura 4.1, para a IES do quarto semestre da FLMD o número de indivíduos do sexo feminino é maior em comparação ao sexo masculino conforme Figura 4.2.

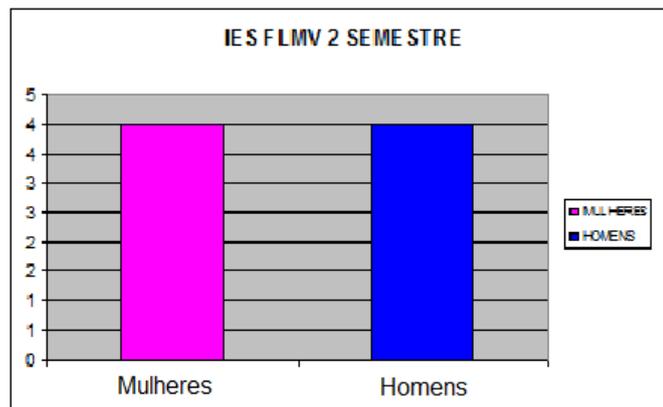


Figura 4.1: Gráfico Comparativo Entre o Sexo Masculino e o Sexo Feminino da IES FLMV 5 Questão .

Para continuar a análise dos indivíduos foram escolhidas, de forma aleatória, duas questões. São elas: A quinta questão (Entre esses 5 colegas citados qual você tem o melhor relacionamento) e a décima primeira questão (Você pretende manter contato com alguns de seus amigos de faculdade?), explicação das questões encontram-se no capítulo 3.

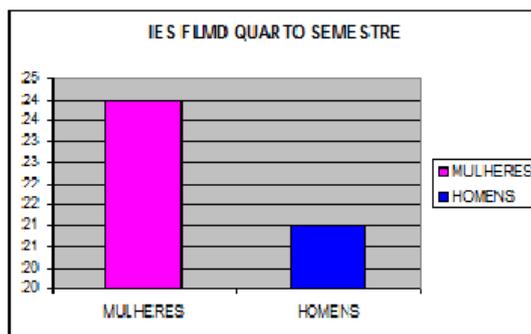


Figura 4.2: Gráfico Comparativo Entre o Sexo Masculino e o Sexo Feminino da IES FLMD 5 Questão

Para a quinta questão da IES do segundo semestre da FLMV, obtivemos os seguintes resultados: Na primeira coleta os Indivíduos do sexo feminino obtiveram o maior número de citações conforme Figura 4.3, na segunda coleta o número de citações aos Indivíduos do sexo feminino diminuíram, contudo, os Indivíduos do sexo feminino continuaram com maior número de citações conforme Figura 4.4, na terceira coleta os Indivíduos do sexo feminino aumentaram seus números de citação conforme Figura 4.5.

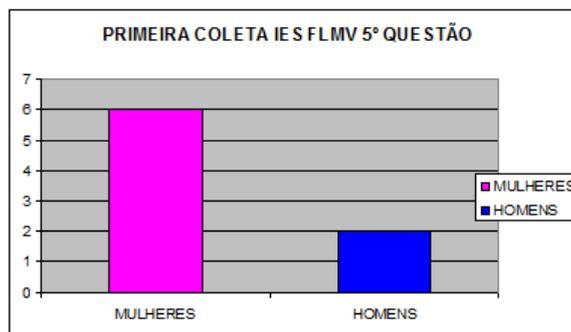


Figura 4.3: Gráfico Primeira Coleta IES FLMV 5 Questão

Para a quinta questão da IES do quarto semestre da FLMD, obtivemos os seguintes resultados: Na primeira coleta, os Indivíduos do sexo masculino obtiveram o maior número de citações conforme Figura 4.6, na segunda coleta o número de citações aos Indivíduos do sexo masculino se mantiveram constante conforme figura 4.7, na terceira coleta Indivíduos do sexo masculino aumentaram seu número de citação conforme Figura 4.8.

Para a Décima primeira questão da IES do segundo semestre da FLMV obtivemos os seguintes resultados: Na primeira coleta os Indivíduos do sexo feminino obtiveram o maior número de citações conforme Figura 4.9, na segunda coleta o número de citações aos Indivíduos do sexo feminino igualam com os Indivíduos do sexo masculino conforme figura 4.10, na terceira coleta os Indivíduos do sexo masculinos dominaram os números de citação conforme Figura 4.11.

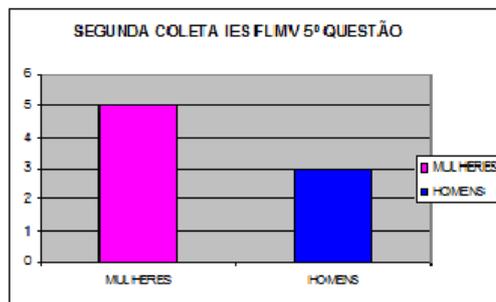


Figura 4.4: Gráfico Segunda Coleta IES FLMV 5 Questão

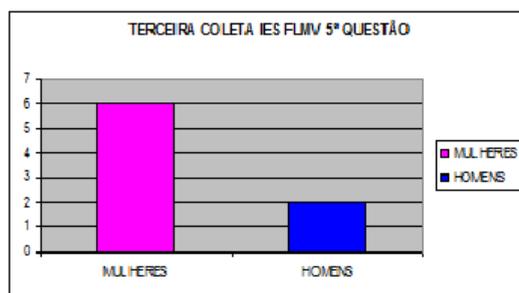


Figura 4.5: Gráfico Terceira Coleta IES FLMV 5 Questão

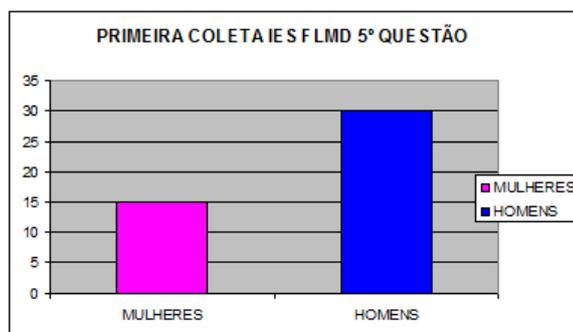


Figura 4.6: Gráfico Primeira Coleta IES FLMD 5 Questão

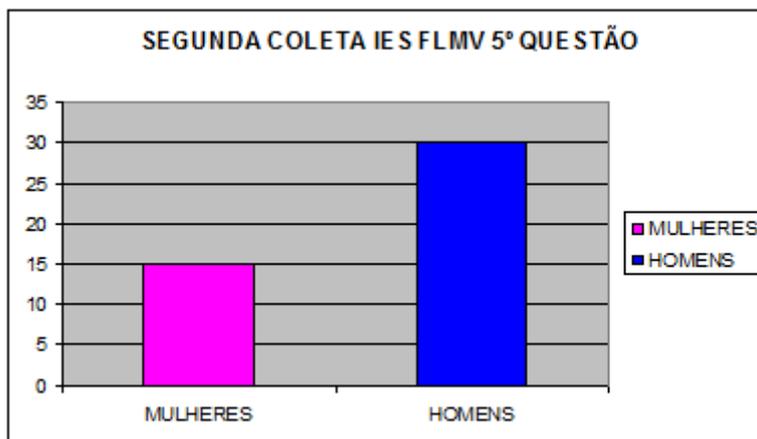


Figura 4.7: Gráfico Segunda Coleta IES FLMD 5 Questão

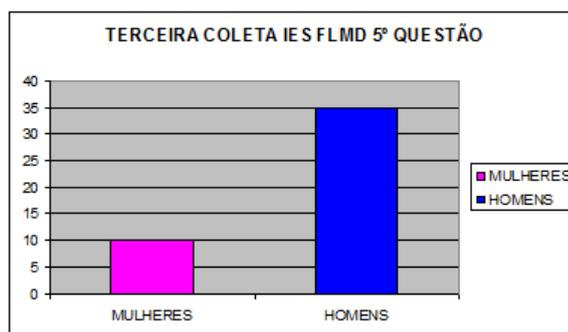


Figura 4.8: Gráfico Terceira Coleta IES FLMD 5 Questão

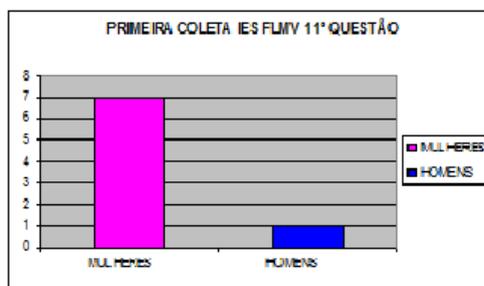


Figura 4.9: Gráfico Primeira Coleta IES FLMV 11 Questão

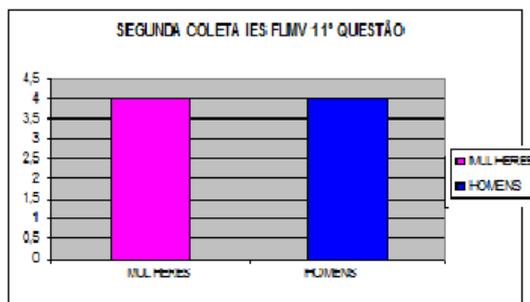


Figura 4.10: Gráfico Segunda Coleta IES FLMV 11 Questão

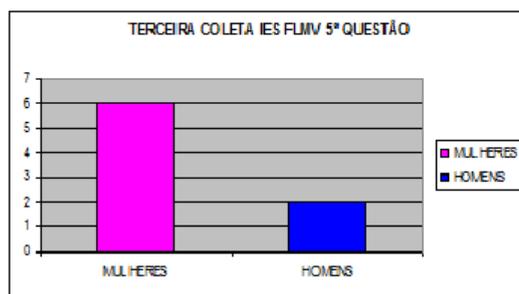


Figura 4.11: Gráfico Terceira Coleta IES FLMV 11 Questão

Para a quinta questão da IES do quarto semestre da FLMD obtivemos os seguintes resultados: Na primeira coleta os Indivíduos do sexo masculino obtiveram o maior número de citações conforme Figura 4.12, na segunda coleta o número de citações aos Indivíduos do sexo masculino se manteve constante conforme figura 4.13 , na terceira coleta os Indivíduos do sexo masculino aumentaram seu número de citação conforme Figura 4.14.

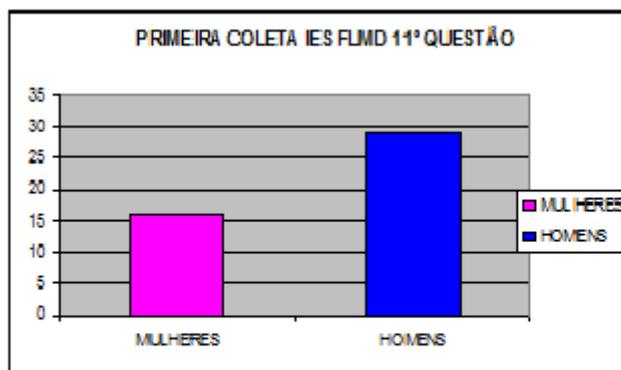


Figura 4.12: Gráfico Primeira Coleta IES FLMD 11 Questão

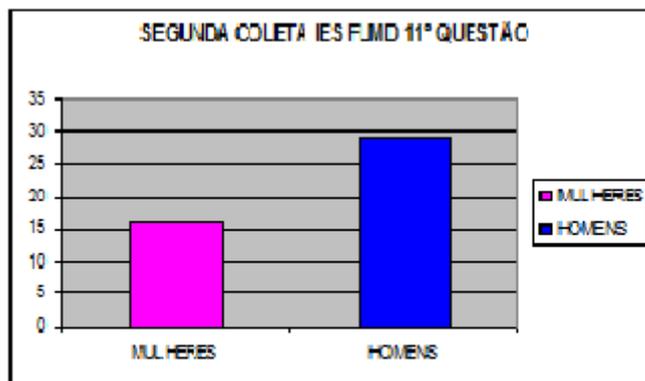


Figura 4.13: Gráfico Segunda Coleta IES FLMD 11 Questão

## 4.2 Resultado e discussões

Começaremos a mostrar os resultados de propagação do Algoritmo VISÃO nas redes reais prospectadas na FLMV, a partir do questionário desenvolvido para a montagem das redes de influência (Apêndice A). Lembramos que o questionário foi aplicado em momentos diferentes durante o semestre letivo . Com isso, cada turma respondeu o questionário três vezes: no início, no meio e no fim do semestre.

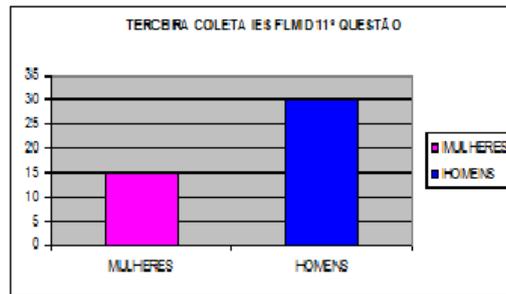


Figura 4.14: Gráfico Terceira Coleta IES FLMD 11 Questão

Para uma melhor visualização dos resultados das simulações de acordo com o modelo de propagação proposto no Algoritmo VISÃO (Seção 3.4.1), para cada instituição de ensino superior, serão apresentadas as informações referentes à questão e às coletas realizadas ao longo do semestre letivo.

Reiteramos que a análise dos resultados do modelo de propagação foi feita em duas instituições de ensino superior. Considerando que as simulações realizadas geraram muitos resultados. Apresentaremos nesta dissertação os resultados a turma do primeiro e do quarto semestre da IES FLMD e a turma única do segundo semestre da IES FLMV.

4.2.0.1 Questão 1 IES FLMV

Tabela 4.1: Dados sobre a Questão 01

	Descrição/características
Enunciado	Cite cinco professores com quem você mais se identifica.
Coletas realizadas	03
Indicação do período das coletas realizadas	Início, meio e fim do semestre letivo

Considerando a rede gerada Figura 4.15 com base na Questão 01, cujos dados são detalhados na Tabela 4.1, podemos observar que, de acordo com o Algoritmo VISÃO, não houve propagação da informação. Isso pode ser constatado ao observarmos na Tabela 4.2 que a coluna *Total-informação* (col 4) apresenta todos os valores para cada *Amigo* (col 1) igual a 1. Cabe lembrar que no modelo de propagação iniciamos a execução do programa atribuindo 01 ao valor da informação. Vale lembrar que, apesar da turma da IES FLMV possuir apenas oito alunos, a questão 1 envolve alguns professores aumentando o número de nós para vinte e dois.

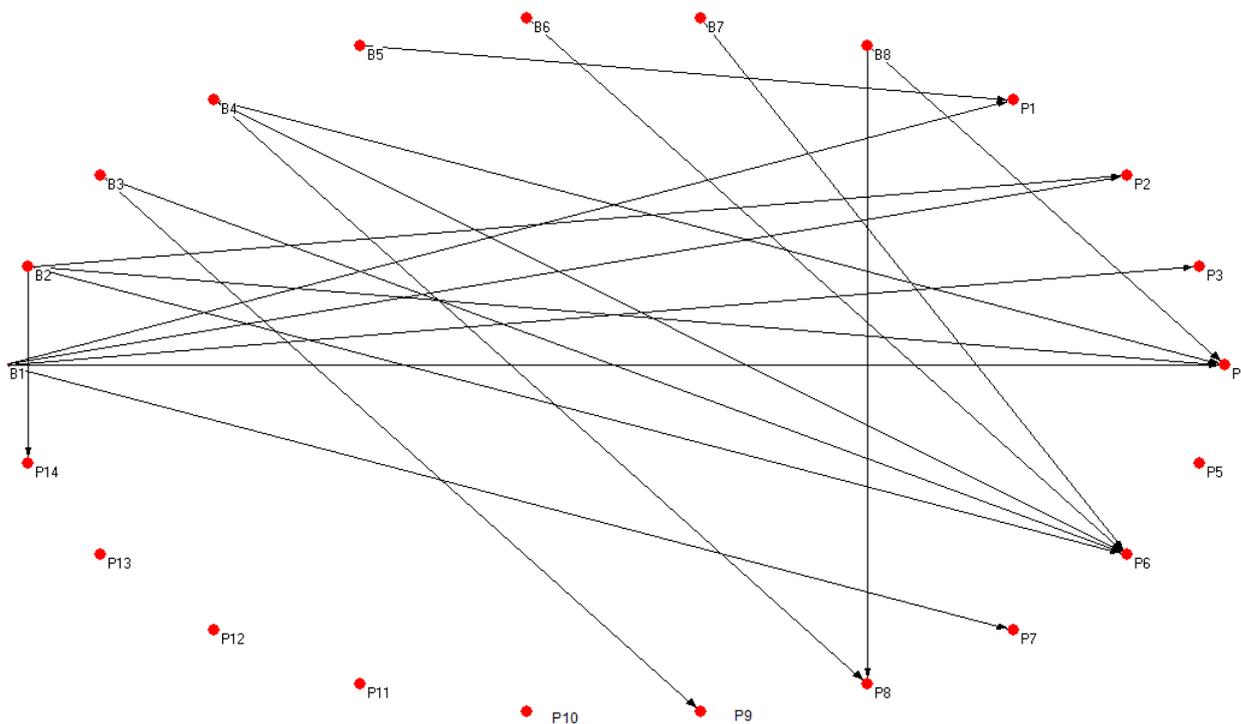


Figura 4.15: Rede gerada a partir da primeira coleta da Questão 01 - Cite cinco professores com quem você mais se identifica. Os alunos são identificados na rede com o código B## e os professores são identificados com o código P##.

Como comentado, esta questão foi inserida no intuito de mapear qual o professor com que os alunos mais se identificam. Os resultados da aplicação do Algoritmo VISÃO nas

Tabela 4.2: Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da Questão 01. Primeira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.

Amigo	Rodada	Amigos- informados	Total- informação	Grau-Máximo
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1
5	1	1	1	1
6	1	1	1	1
7	1	1	1	1
8	1	1	1	1
9	1	1	1	1
10	1	1	1	1
11	1	1	1	1
12	1	1	1	1
13	1	1	1	1
14	1	1	1	1
15	1	1	1	1
16	1	1	1	1
17	1	1	1	1
18	1	1	1	1
19	1	1	1	1
20	1	1	1	1
21	1	1	1	1
22	1	1	1	1

redes geradas a partir da Questão 01 em todas as coletas de todos os semestres e das duas IES pesquisadas apresentaram o mesmo comportamento que o apresentado na Tabela 4.2. A explicação para essa não propagação da informação deve-se ao fato de que a rede gerada Questão 01 não é utilizada como elemento propagador e sim como elemento qualitativo positivo. Isso significa que quando identificamos o melhor nó entre os alunos para a propagação, poderemos identificar a afinidade deste aluno com o professor, caso o propagador da informação seja o professor.

#### 4.2.0.2 Questão 2 IES FLMV

Tabela 4.3: Dados sobre a Questão 02

	Descrição/características
Enunciado	Cite cinco professores com quem você menos se identifica.
Coletas realizadas	03
Indicação do período das coletas realizadas	Início, meio e fim do semestre letivo

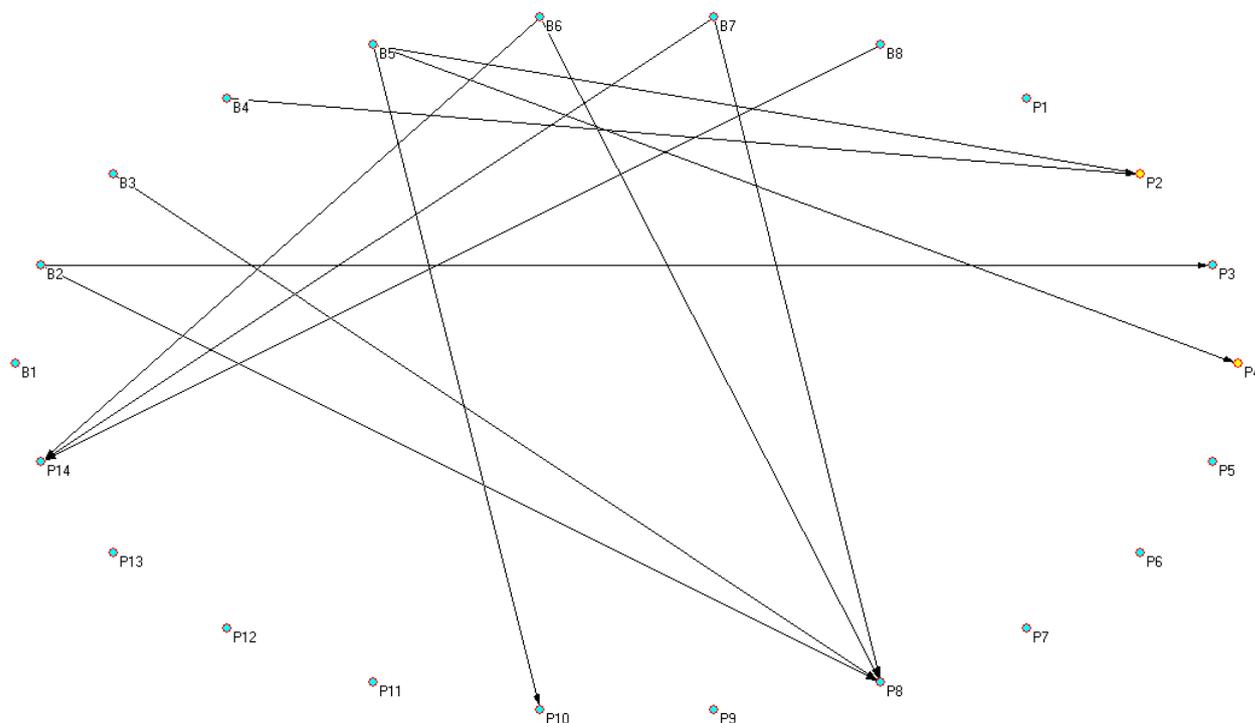


Figura 4.16: Rede gerada a partir da Questão 02 - Cite cinco professores com quem você menos se identifica. Os alunos são identificados na rede com o código B## e os professores s´ ao identificados com o código P##.

Tabela 4.4: Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da Questão 02. Primeira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.

Amigo	Rodada	Amigos- informados	Total- informação	Grau-Máximo
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1
5	1	1	1	1
6	1	1	1	1
7	1	1	1	1
8	1	1	1	1
9	1	1	1	1
10	1	1	1	1
11	1	1	1	1
12	1	1	1	1
13	1	1	1	1
14	1	1	1	1
15	1	1	1	1
16	1	1	1	1
17	1	1	1	1
18	1	1	1	1
19	1	1	1	1
20	1	1	1	1
21	1	1	1	1
22	1	1	1	1

Considerando a rede gerada (Figura 4.16) com base na Questão 02, cujos dados são detalhados na Tabela 4.3, podemos observar que de acordo com o Algoritmo VISÃO, não houve propagação da informação. Isso pode ser constatado ao observarmos na Tabela 4.4 que a coluna *Total-informação* (col 4) apresenta todos os valores para cada *Amigo* (col 1) igual a 1. Cabe lembrar que no modelo de propagação iniciamos a execução do programa atribuindo 01 ao valor da informação. Vale lembrar que apesar da turma da IESS FLMV possuir apenas oito alunos a questão 2 envolve alguns professores aumentando o número de nós para vinte e dois.

A questão de número 2 visa identificar com quais professores os alunos menos se identificam, este fato demonstra a não afinidade com o professor. Quando identificarmos o aluno mais citado para propagação, poderemos identificar, se o propagador da informação for o professor, a não afinidade deste aluno com o professor.

Tabela 4.5: Dados sobre a Questão 03

	Descrição/características
Enunciado	Cite cinco colegas que você acha popular.
Coletas realizadas	03
Indicação do período das coletas realizadas	Início, meio e fim do semestre letivo

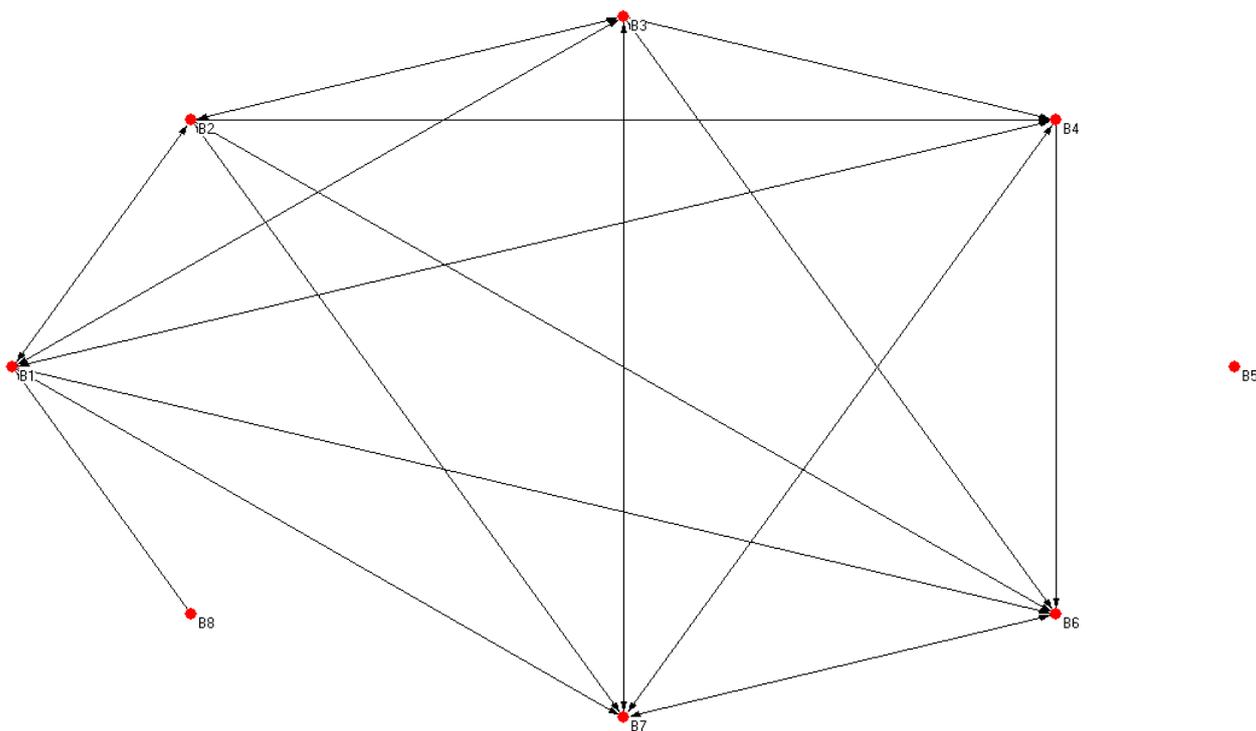


Figura 4.17: Rede gerada a partir da primeira coleta da Questão 03 - Cite cinco colegas que você acha popular. Os alunos são identificados na rede com o código B##

Tabela 4.6: Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da Questão 3<sup>a</sup>. Primeira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.

Col01	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05
1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	3	3	1	2	3	3	1	0	0	0	0
3	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1	2	2	1	2	3	3	1	3	3	3	1
6	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
8	1	2	2	1	2	3	3	1	3	3	3	1

Legenda para os títulos das colunas:

Col01 - Amigo; Col02 - Rodada; Col03 - Amigos Informados; Col04 - Total informação; Col05 - Grau Máximo

Tabela 4.7: Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da Questão 3<sup>a</sup>. Segunda coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.

Amigo	Rodada	Amigos- informados	Total- informação	Grau-Máximo
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1
5	1	1	1	1
6	1	1	1	1
7	1	1	1	1
8	1	1	1	1

#### 4.2.0.3 Questão 3 IES FLMV

Considerando a rede gerada (Figura 4.17) com base na Questão 03, cujos dados são detalhados na Tabela 4.5, podemos observar que, de acordo com o Algoritmo VISÃO, houve propagação da informação. Isso pode ser constatado ao observarmos a Tabela 4.6 que a coluna *Total-informação* (coluna 4) apresenta valores para cada *Amigo* (coluna 1) diferente de 1. Cabe lembrar, que no modelo de propagação, iniciamos a execução do programa atribuindo 01 ao valor da informação. Para a segunda coleta da questão 3 não houve propagação como demonstra a Tabela 4.7, que pode ser visualizada pela rede gerada (Figura 4.18). Para a terceira coleta da questão 3 não houve propagação, como demonstra a Tabela 4.8, que pode ser visualizada pela rede gerada (Figura 4.19).

A questão de número 3 demonstrou que na primeira coleta houve propagação em três nós, contudo no decorrer do semestre esta propagação foi interrompida, então esta coleta demonstrou que os laços enfraqueceram durante o semestre. Mostrou também os nós mais propícios para propagação e o momento em que a propagação deve ser feita. Podemos visualizar que, na segunda e terceira coleta, não houve propagação, contudo, suas redes

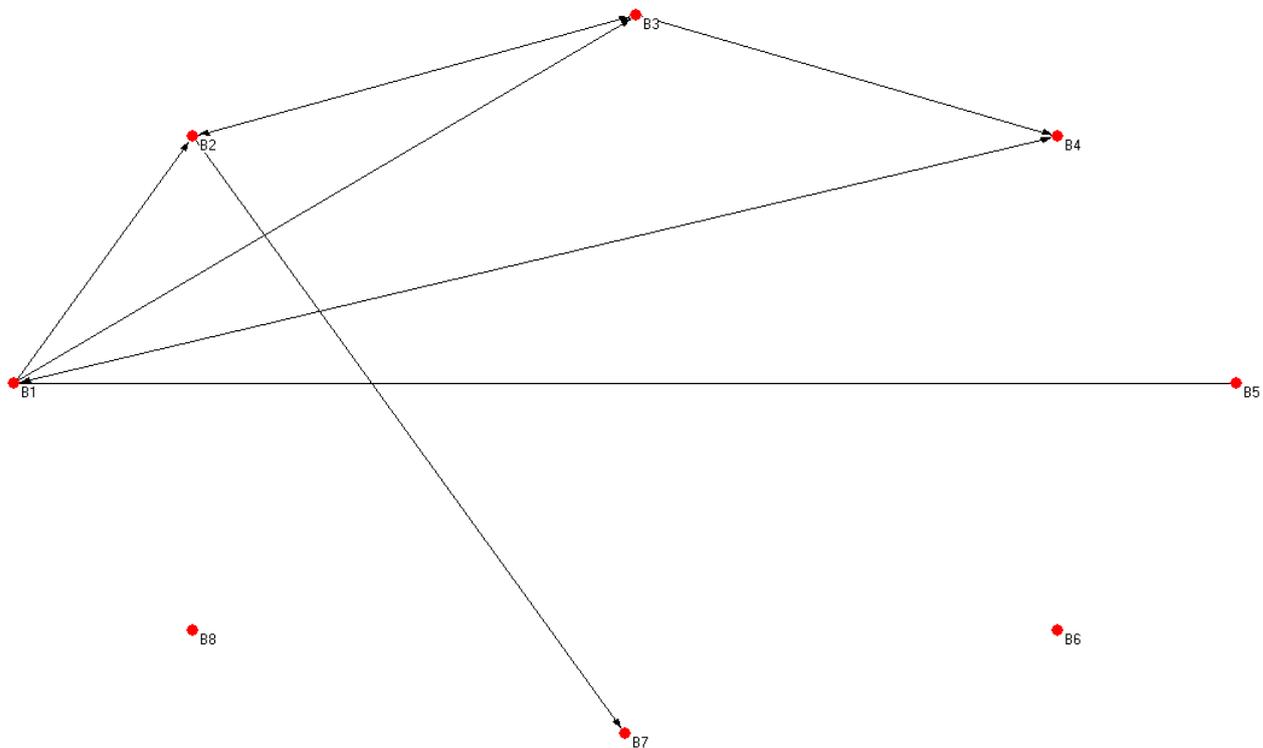


Figura 4.18: Rede gerada a partir da segunda coleta da Questão 03 - Cite cinco colegas que você acha popular. Os alunos são identificados na rede com o código B##

Tabela 4.8: Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da Questão 3<sup>a</sup>. Terceira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.

Amigo	Rodada	Amigos- informados	Total- informação	Grau-Máximo
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1
5	1	1	1	1
6	1	1	1	1
7	1	1	1	1
8	1	1	1	1

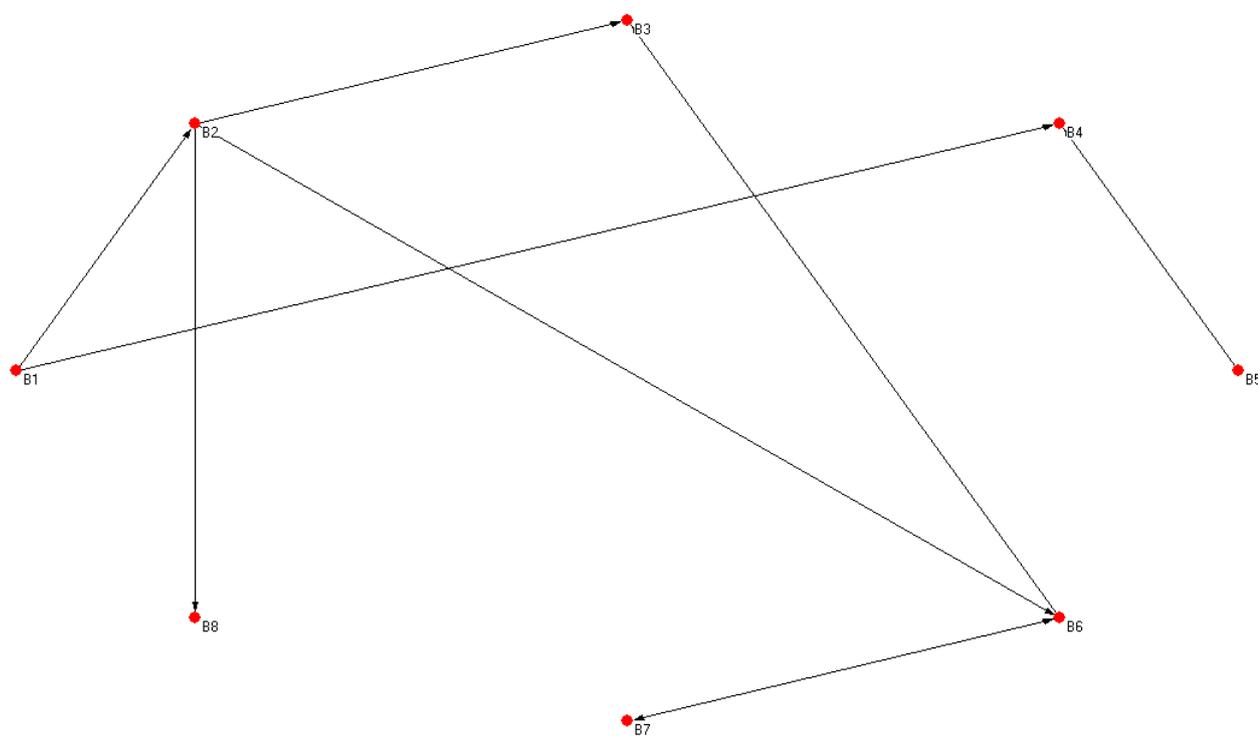


Figura 4.19: Rede gerada a partir da Questão 03 - Cite cinco colegas que você acha popular. Os alunos são identificados na rede com o código B###

tem desenhos diferentes.

#### 4.2.0.4 Questões 3,4,7,10,11

A sequência a seguir é uma junção das questões 3,4,7,10,11 , esta junção vai permitir uma melhor visualização da propagação devido a maior quantidade de dados.

Tabela 4.9: Dados sobre a Questão 03,04,07,10,11

	Descrição/características
Enunciados	3- Cite cinco colegas que você acha popular,4- Cite cinco colegas com quem você tenha um bom relacionamento,7- Cite colegas com quem você formaria um grupo de estudo,10- Você abriria uma empresa com algum colega da faculdade? Se sim,cite os nomes de 5 dele(a)s, 11- Você pretende manter contato com alguns de seus amigos de faculdade
Coletas realizadas	03
Indicação do período das coletas realizadas	Início, meio e fim do semestre letivo

Para a primeira coleta da questão “3, 4, 7, 10, 11<sup>a</sup> ” apenas 2 nós não propagaram a informação, como mostra a Tabela 4.10, que pode ser visualizada pela rede gerada pela Figura 4.20. Para a segunda coleta da questão “3, 4, 7, 10, 11<sup>a</sup>”houve apenas dois nós propagando a informação, como mostra a Tabela 4.11, que pode ser visualizada pela rede gerada pela Figura 4.21. Para a Terceira coleta da Questão “3, 4, 7, 10, 11<sup>a</sup>”houve apenas dois nós propagando a informação , como demonstra a Tabela 4.12, que pode ser visualizada pela rede gerada pela Figura 4.22.

Esta questão nos mostra uma propagação mais eficiente na primeira coleta conseguindo dessa forma identificar claramente os nós que têm uma melhor propagação. Na primeira coleta, apenas três nós não propagam e a propagação acontece de maneira mais intensa. Já na segunda coleta, houve uma diminuição na propagação, reduzindo para dois nós, na terceira coleta a propagação se espalhou, e, como na primeira, só dois nós deixaram de propagar.

#### 4.2.0.5 Questão completa IES FLMV

A sequência a seguir é uma junção de todas as questões com exceção das questões 2,8,9 já explicado nos capítulos anteriores 3.

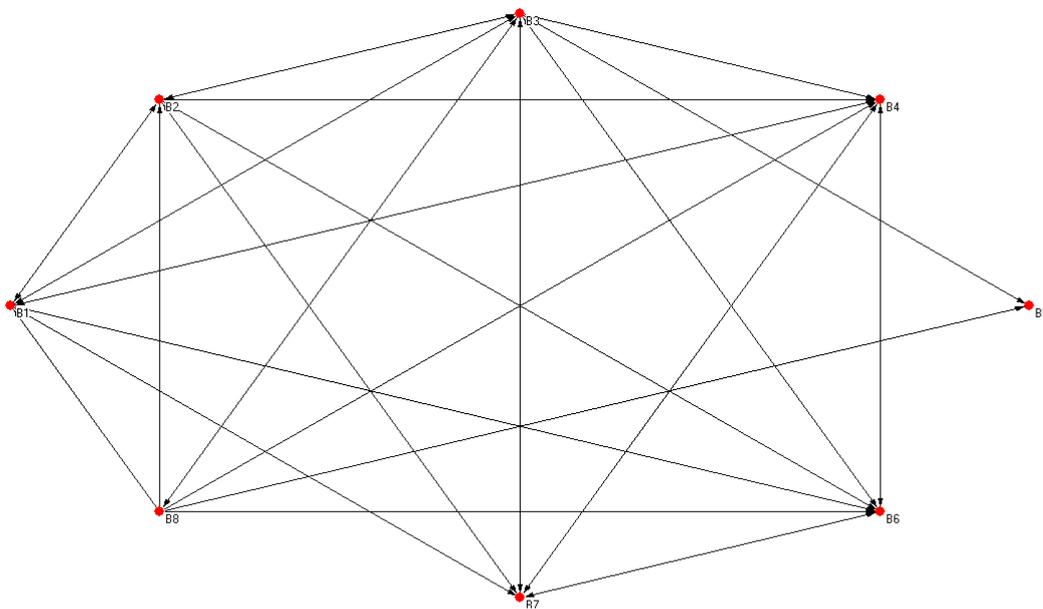


Figura 4.20: Rede gerada a partir da primeira coleta da Questão 3,4,7,10,11 - 3)- Cite cinco colegas que você acha popular, 4)-Cite cinco colegas com quem você tenha um bom relacionamento, 7)- Cite colegas com quem você formaria um grupo de estudo, 10)-Você abriria uma empresa com algum colega da faculdade? Se sim,cite os nomes de 5 dele(a)s, 11- Você pretende manter contato com alguns de seus amigos de faculdade .Os alunos são identificados na rede com o código B##.

Tabela 4.10: Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da Questões 3,4,7,10,11. Primeira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.

Col01	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05
1	1	6	4,6	5	2	6	4,6	5
2	1	6	4	5	2	6	4	5
3	1	6	4,6	5	2	6	4,6	5
4	1	6	3,6	5	2	6	3,6	5
5	1	1	1	5	0	0	0	0
6	1	6	4,2	5	2	6	4,2	5
7	1	6	3,8	5	2	6	3,8	5
8	1	1	1	1	0	0	0	0

Legenda para os títulos das colunas:

Col01 - Amigo; Col02 - Rodada; Col03 - Amigos Informados; Col04 - Total informação; Col05 - Grau Máximo

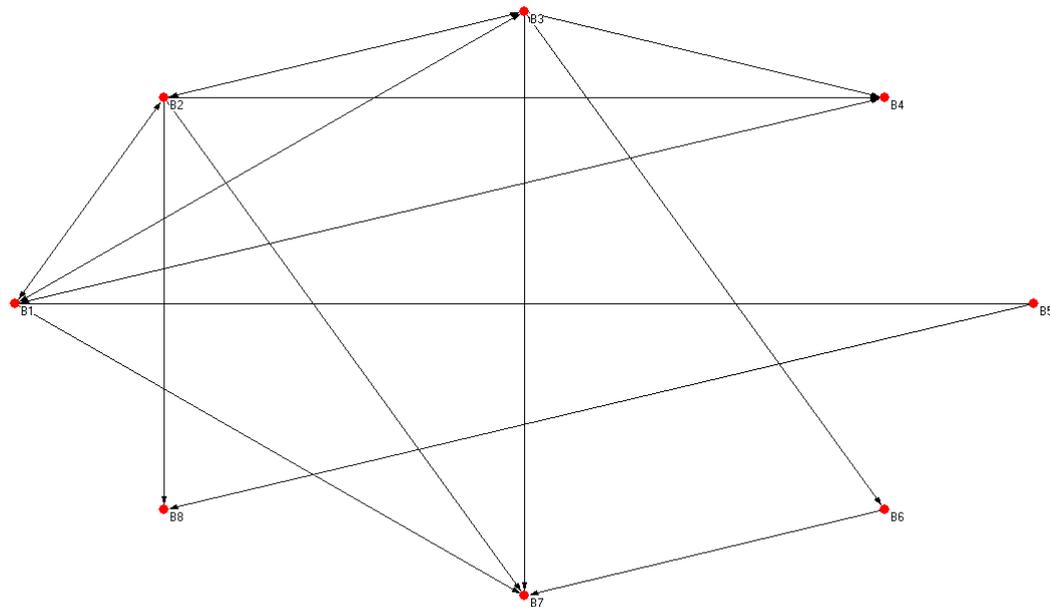


Figura 4.21: Rede gerada a partir da segunda coleta da Questão 3,4,7,10,11 - 3)- Cite cinco colegas que você acha popular, 4)-Cite cinco colegas com quem você tenha um bom relacionamento, 7)- Cite colegas com quem você formaria um grupo de estudo, 10)-Você abriria uma empresa com algum colega da faculdade? Se sim,cite os nomes de 5 dele(a)s, 11)- Você pretende manter contato com alguns de seus amigos de faculdade.Os alunos são identificados na rede com o código B##.

Tabela 4.11: Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da Questão 3,4,7,10,11. Segunda coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.

Col01	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05
1	1	1	1	5	0	0	0	0
2	1	1	1	5	0	0	0	0
3	1	1	1	5	0	0	0	0
4	1	2	1,4	5	2	2	1,4	5
5	1	1	1	5	0	0	0	0
6	1	2	1,2	5	2	2	1,2	5
7	1	1	1	5	0	0	0	0
8	1	1	1	5	0	0	0	0

Legenda para os títulos das colunas:

Col01 - Amigo; Col02 - Rodada; Col03 - Amigos Informados; Col04 - Total informação; Col05 - Grau Máximo

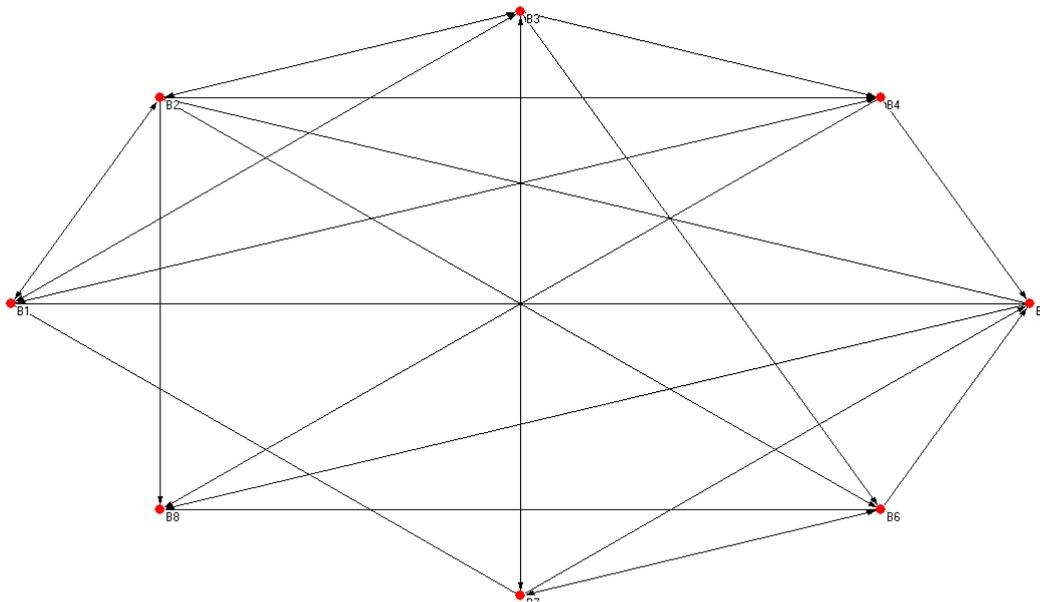


Figura 4.22: Rede gerada a partir da Terceira coleta da Questão 3,4,7,10,11 - 3)- Cite cinco colegas que você acha popular, 4)-Cite cinco colegas com quem você tenha um bom relacionamento,7)- Cite colegas com quem você formaria um grupo de estudo,10)- Você abriria uma empresa com algum colega da faculdade? Se sim,cite os nomes de 5 dele(a)s, 11)- Você pretende manter contato com alguns de seus amigos de faculdade. Os alunos são identificados na rede com o código B##.

Tabela 4.12: Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da Questão 3,4,7,10,11. Terceira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.

Col01	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05
1	1	1	1	5	0	0	0	0
2	1	1	1	5	0	0	0	0
3	1	1	1	5	0	0	0	0
4	1	2	1,4	5	2	2	1,4	5
5	1	1	1	5	0	0	0	0
6	1	2	1,2	5	2	2	1,2	5
7	1	1	1	5	0	0	0	0
8	1	1	1	5	0	0	0	0

Legenda para os títulos das colunas:

Col01 - Amigo; Col02 - Rodada; Col03 - Amigos Informados; Col04 - Total informação; Col05 - Grau Máximo

Tabela 4.13: Dados sobre a junção da Questões 1,3,4,5,6,7,10,11

	Descrição/características
Enunciados	1)-Cite cinco professores com quem você mais se identifica , 3)- Cite cinco colegas que você acha popular,4)- Cite cinco colegas com quem você tenha um bom relacionamento, 5)Entre esses 5 colegas citados qual você tem o melhor relacionamento, 7)- Cite colegas com quem você formaria um grupo de estudo, 10)- Você abriria uma empresa com algum colega da faculdade? Se sim,cite os nomes de 5 dele(a)s, 11)- Você pretende manter contato com alguns de seus amigos de faculdade
Coletas realizadas	03
Indicação do período das coletas realizadas	Início, meio e fim do semestre letivo

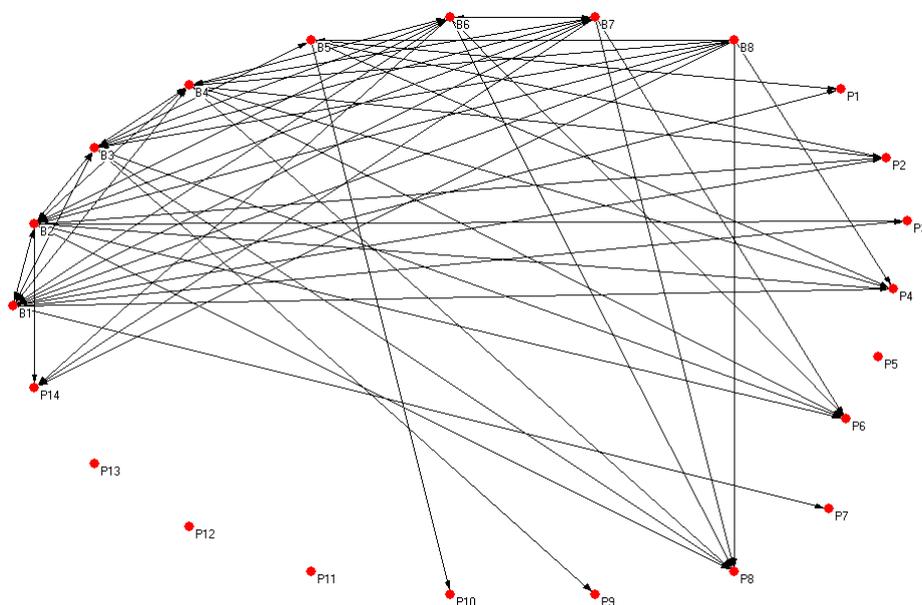


Figura 4.23: Rede gerada a partir da primeira coleta da junção da Questão 1,3,4,7,10 e 11 Para maiores informações sobre os enunciados das questões que compuseram esta rede, consultar a Tabela 4.13. Os alunos são identificados na rede com o código B## e os professores são identificados com o código P##.

Tabela 4.14: Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da junção da Questões 1,3,4,5,6,7,10,11. Primeira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.

Col01	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05
1	1	1	1	7	0	0	0	0
2	1	1	1	7	0	0	0	0
3	1	1	1	7	0	0	0	0
4	1	1	1	1	0	0	0	0
5	1	1	1	7	0	0	0	0
6	1	2	1,14	7	2	2	1,44	7
7	1	2	1,14	7	2	2	1,44	7
8	1	2	1,715	7	2	2	1,718	7
9	1	2	1,7	7	2	2	1,7	7
10	1	1	1	7				
11	1	1	1	7				
12	1	1	1	7				
13	1	1	1	7				
14	1	1	1	7				
15	1	1	1	7				
16	1	1	1	7				
17	1	1	1	7				
18	1	1	1	7				
19	1	1	1	7				
20	1	1	1	7				
21	1	1	1	7				
22	1	1	1	7				

Legenda para os títulos das colunas:

Col01 - Amigo; Col02 - Rodada; Col03 - Amigos Informados; Col04 - Total informação; Col05 - Grau Máximo

Considerando a rede gerada Figura 4.23 com base na junção da Questões 1,3,4,5,6,7,10,11, cujos dados são detalhados na Tabela 4.13, podemos observar que de acordo com o Algoritmo VISÃO, houve propagação da informação para primeira coleta. Isso pode ser constatado ao observarmos na Tabela 4.14 que a coluna *Total-informação* (col 4) apresenta os valores para cada *Amigo* (col 1) diferente de 1. Cabe lembrar que no modelo de propagação iniciamos a execução do programa atribuindo 01 ao valor da informação. Neste momento a propagação está concentrada em quatro nós como demonstra a Figura 4.14.

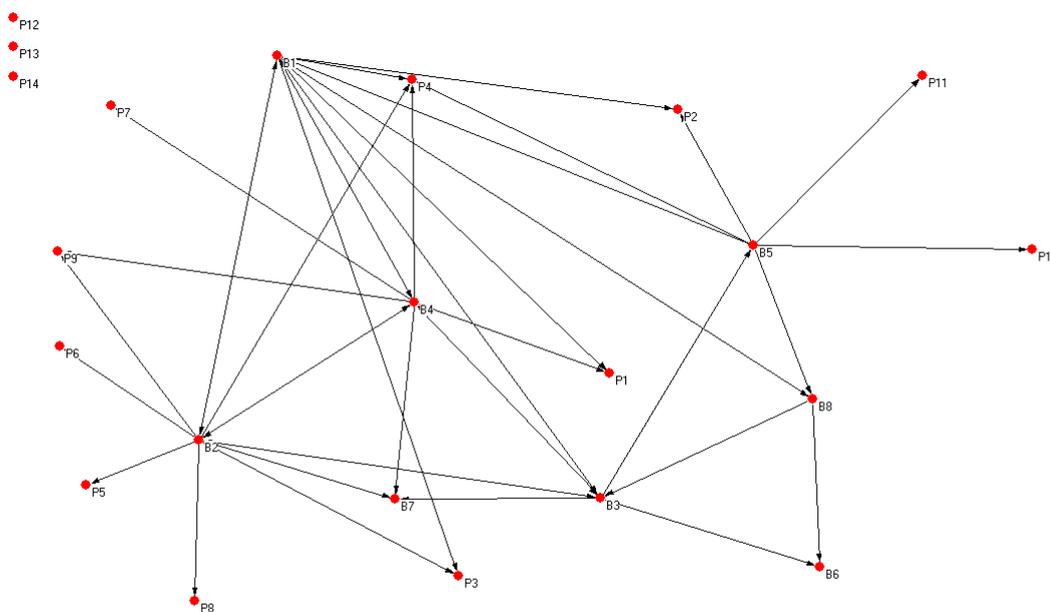


Figura 4.24: Rede gerada a partir da segunda coleta da junção da Questões 1,3,4,5,7,10,11 - 1)-Cite cinco professores com quem você mais se identifica 3)- Cite cinco colegas que você acha popular,4)- Cite cinco colegas com quem você tenha um bom relacionamento, 5)Entre esses 5 colegas citados qual você tem o melhor relacionamento, 7)- Cite colegas com quem você formaria um grupo de estudo, 10)- Você abriria uma empresa com algum colega da faculdade? Se sim,cite os nomes de 5 dele(a)s, 11)-Você pretende manter contato com alguns de seus amigos de faculdade Coletas realizadas. Os alunos são identificados na rede com o código B## e os professores são identificados com o código P##.

Considerando a rede gerada Figura 4.24 com base na junção da Questão 1,3,4,5,6,7,10,11, cujos dados são detalhados na Tabela 4.13, podemos observar que de acordo com o Algoritmo VISÃO, a propagação continua concentrada em quatro nós contudo os nós que propagam não são os mesmos da Figura anterior, podemos visualizar este resultado na figura 4.15.

Tabela 4.15: Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da junção da Questões 1,3,4,5,6,7,10,11. Segunda coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.

Col01	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05
1	1	4	3	6	2	4	3	6
2	1	4	2,3333	6	2	4	2,333	6
3	1	4	2,6667	6	2	4	2,6667	6
4	1	4	2,5	6	2	4	2,5	6
5	1	1	1	6	0	0	0	0
6	1	1	1	6	0	0	0	0
7	1	1	1	6	0	0	0	0
8	1	1	1	6	0	0	0	0
9	1	1	1	6	0	0	0	0
10	1	1	1	6	0	0	0	0
11	1	1	1	6	0	0	0	0
12	1	1	1	6	0	0	0	0
13	1	1	1	6	0	0	0	0
14	1	1	1	6	0	0	0	0
15	1	1	1	6	0	0	0	0
16	1	1	1	6	0	0	0	0
17	1	1	1	6	0	0	0	0
18	1	1	1	6	0	0	0	0
19	1	1	1	6	0	0	0	0
20	1	1	1	6	0	0	0	0
21	1	1	1	6	0	0	0	0
22	1	1	1	6	0	0	0	0

Legenda para os títulos das colunas:

Col01 - Amigo; Col02 - Rodada; Col03 - Amigos Informados; Col04 - Total informação; Col05 - Grau Máximo

Considerando a rede gerada Figura 4.25 com base na junção da Questões 1,3,4,5,6,7,10,11, cujos dados são detalhados na Tabela ??, podemos observar que, de acordo com o Algoritmo VISÃO, houve propagação da informação. Isso pode ser constatado ao observarmos na Tabela 4.15, que a coluna *Total-informação* (col 4) apresenta os valores para cada *Amigo* (col 1) diferente de 1. Cabe lembrar que, no modelo de propagação, iniciamos a execução do programa atribuindo 01 ao valor da informação. Neste momento, a propagação se tornou mais uniforme como mostra a tabela 4.16.

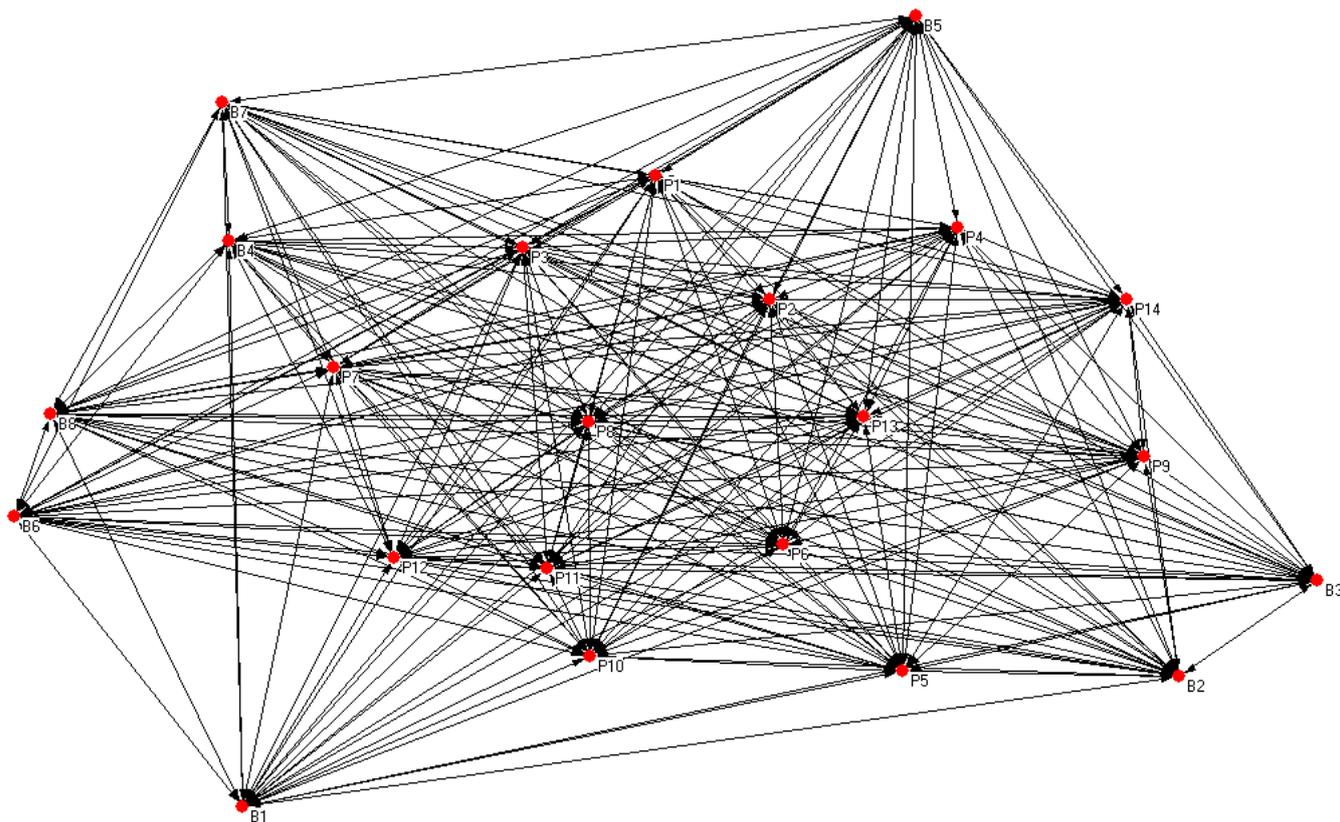


Figura 4.25: Rede gerada a partir da Terceira coleta da junção da Questão 1,3,4,5,6,7,10,11 - 1)-Cite cinco professores com quem você mais se identifica 3)- Cite cinco colegas que você acha popular,4)- Cite cinco colegas com quem você tenha um bom relacionamento, 5)Entre esses 5 colegas citados qual você tem o melhor relacionamento, 7)- Cite colegas com quem você formaria um grupo de estudo, 10)- Você abriria uma empresa com algum colega da faculdade? Se sim,cite os nomes de 5 dele(a)s, 11)-Você pretende manter contato com alguns de seus amigos de faculdade Coletas realizadas. Os alunos são identificados na rede com o código B## e os professores são identificados com o código P##.

Houve um comportamento bem peculiar nesta questão, na primeira e na segunda co-

Tabela 4.16: Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da junção da Questão 1,3,4,5,6,7,10,11. Terceira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.

Col01	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05
1	1	5	3,66	6	2	7	4	6	3	7	4	6
2	1	6	3	6	2	7	3,22	6	3	7	3,22	6
3	1	6	3,5	6	2	7	3,72	6	3	7	3,73	6
4	1	4	2,66	6	2	7	3,27	6	3	7	3,27	6
5	1	5	2,33	6	2	7	2,8	6	3	7	2,88	6
6	1	5	2,66	6	2	7	2,83	6	3	7	2,84	6
7	1	4	2	6	2	7	2,7	6	3	7	2,27	6
8	1	1	1	6	0	0	0	0				
9	1	1	1	6	0	0	0	0				
10	1	1	1	6	0	0	0	0				
11	1	1	1	6	0	0	0	0				
12	1	1	1	6	0	0	0	0				
13	1	1	1	6	0	0	0	0				
14	1	1	1	6	0	0	0	0				
15	1	1	1	6	0	0	0	0				
16	1	1	1	6	0	0	0	0				
17	1	1	1	6	0	0	0	0				
18	1	1	1	6	0	0	0	0				
19	1	1	1	6	0	0	0	0				
20	1	1	1	6	0	0	0	0				
21	1	1	1	6	0	0	0	0				
22	1	1	1	6	0	0	0	0				

Legenda para os títulos das colunas:

Col01 - Amigo; Col02 - Rodada; Col03 - Amigos Informados; Col04 - Total informação; Col05 - Grau Máximo

leta a propagação se concentrou em quatro nós, contudo, os quatros nós da primeira propagação(6,7,8,9) não são os mesmos da segunda(1,2,3,4), quando se obteve o resultado da terceira coleta a propagação aumentou para sete nós(1,2,3,4,5,6,7), dois pertencentes da primeira coleta e quatro pertencentes a segunda coleta. Neste caso, podemos concluir que a propagação da terceira coleta foi mais uniforme e mais completa.

#### 4.2.0.6 Questão 4 IES FLMV

Tabela 4.17: Dados sobre a Questão 04

	Descrição/características
Enunciados	4)- Cite cinco colegas com quem você tenha
Coletas realizadas	03
Indicação do período das coletas realizadas	Início, meio e fim do semestre letivo

Considerando a rede gerada da primeira coleta Figura 4.26 com base na Questão quatro cujos dados são detalhados na Tabela 4.17, podemos observar que, de acordo com o Algoritmo VISÃO, houve propagação da informação. Isso pode ser constatado ao observarmos na Tabela 4.18 que a coluna *Total-informação* (col 4) apresenta os valores para cada *Amigo* (col 1) diferente de 1. Cabe lembrar que, no modelo de propagação iniciamos a execução do programa atribuindo 01 ao valor da informação. Neste momento a propagação houve propagação por quase toda a rede, apenas o nó cinco e sete não propagaram informação como demonstra a tabela 4.18.

Considerando a rede gerada pela segunda coleta Figura 4.27 com base na junção da Questão quatro cujos dados são detalhados na Tabela 4.17, podemos observar que de acordo com o Algoritmo VISÃO, que na segunda coleta houve uma diminuição na quantidade de nós que propagaram informações, apenas os nós quatro e seis propagaram informação como mostra a tabela 4.19.

Considerando a rede gerada pela terceira coleta Figura 4.28 com base na Questão quatro cujos dados são detalhados na Tabela 4.17, podemos observar que, de acordo com o Algoritmo VISÃO, na terceira coleta a propagação permaneceu constante, apenas os nós quatro e seis continuam a propagarem informação como demonstra a tabela 4.20.

Na primeira coleta da questão quatro houve uma propagação por quase toda rede, ficando sem propagar os nós 5 e 8. Na segunda coleta houve uma diminuição na propagação, apenas os nós 4 e 6 propagaram e esta propagação permaneceu constante até o final. Com esta coleta foi mostrado que durante o decorrer do semestre os nós diminuiram suas respectivas propagações deixando apenas dois nós com uma propagação constante

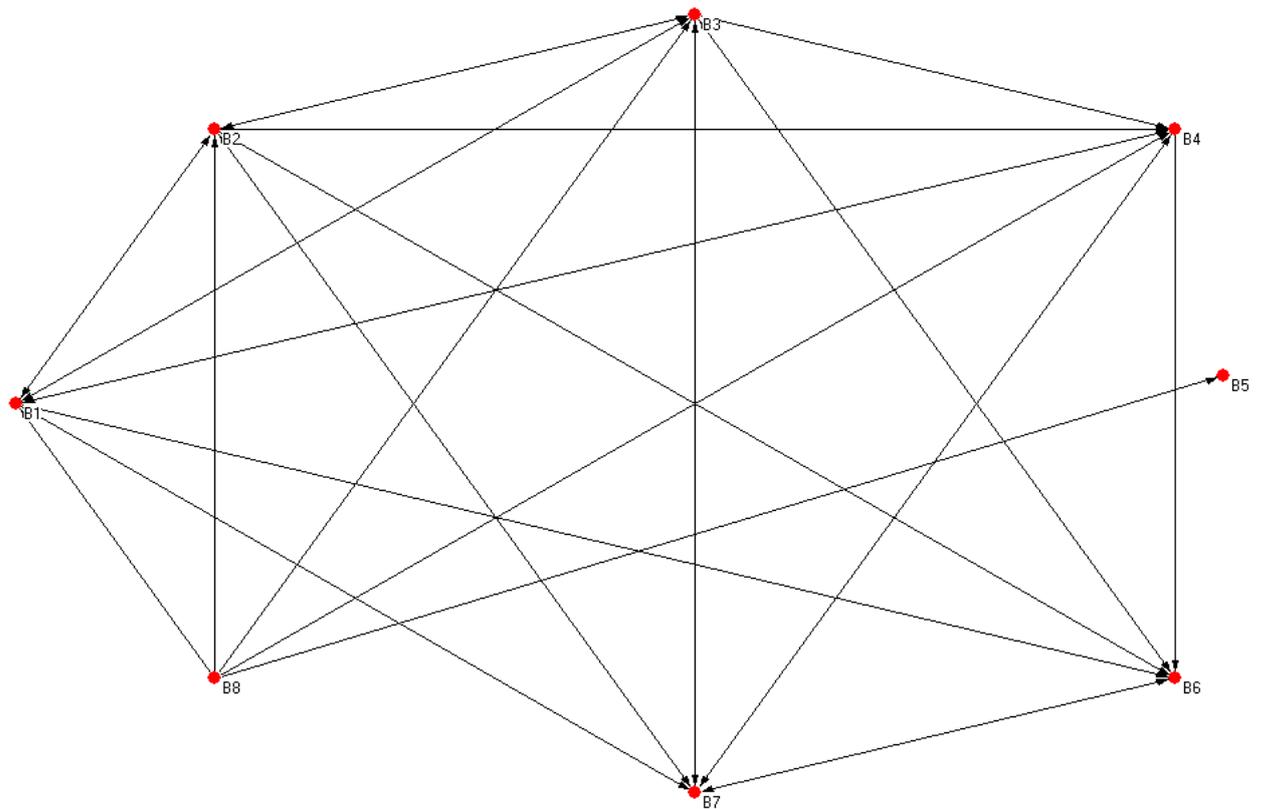


Figura 4.26: Rede gerada a partir da Primeira coleta da Questão 4)- Cite cinco colegas com quem você tenha um bom relacionamento. Os alunos são identificados na rede com o código B##.

Tabela 4.18: Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da quarta questão. Primeira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.

Col01	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05
1	1	5	5	1	2	6	6	1	3	6	6	1
2	1	5	5	1	2	6	6	1	3	6	6	1
3	1	6	6	1	2	6	6	1	0	0	0	0
4	1	5	5	1	2	6	6	1	3	6	6	1
5	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1	3	3	1	2	6	6	1	3	6	6	6
7	1	6	6	1	2	6	6	1	0	0	0	0
8	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Legenda para os títulos das colunas:

Col01 - Amigo; Col02 - Rodada; Col03 - Amigos Informados; Col04 - Total informação; Col05 - Grau Máximo

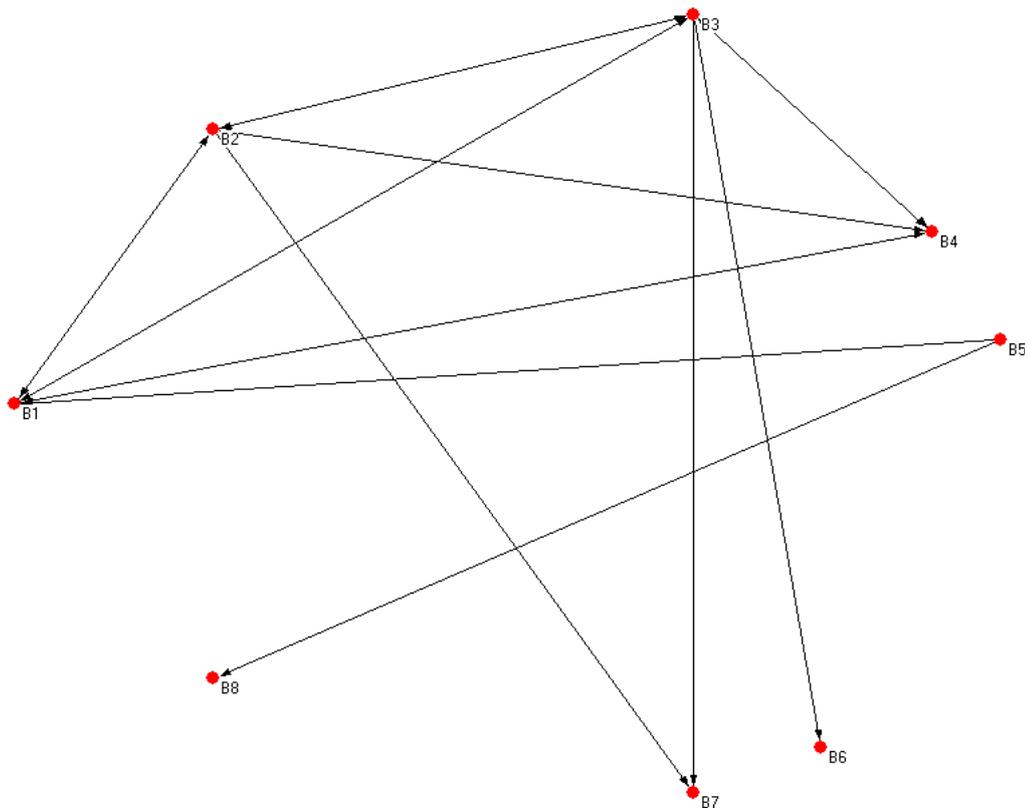


Figura 4.27: Rede gerada a partir da Segunda coleta da Questão 4)- Cite cinco colegas com quem você tenha um bom relacionamento. Os alunos são identificados na rede com o código B##.

Tabela 4.19: Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da quarta questão. Segunda coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.

Col01	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05
1	1	1	1	1	0	0	0	0
2	1	1	1	1	0	0	0	0
3	1	1	1	1	0	0	0	0
4	1	2	2	1	2	2	2	1
5	1	1	1	1	0	0	0	0
6	1	2	2	1	2	2	2	1
7	1	1	1	1	0	0	0	0
8	1	1	1	1	0	0	0	0

Legenda para os títulos das colunas:

Col01 - Amigo; Col02 - Rodada; Col03 - Amigos Informados; Col04 - Total informação; Col05 - Grau Máximo

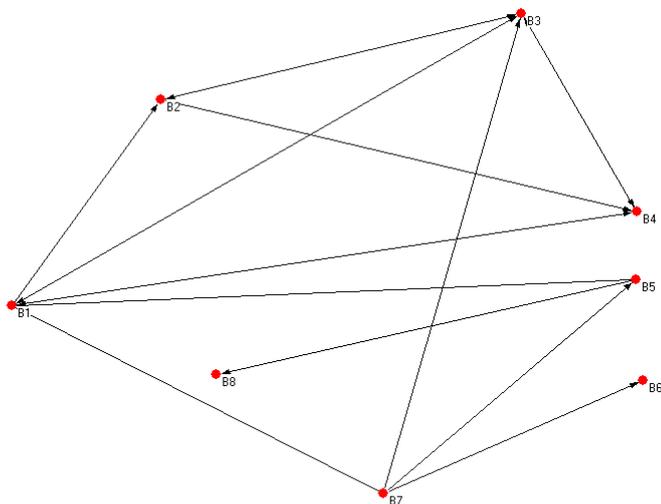


Figura 4.28: Rede gerada a partir da Terceira coleta da Questão 4)- Cite cinco colegas com quem você tenha um bom relacionamento. Os alunos são identificados na rede com o código B##.

Tabela 4.20: Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da questão quatro. Terceira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.

Col01	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05
1	1	1	1	1	0	0	0	0
2	1	1	1	1	0	0	0	0
3	1	1	1	1	0	0	0	0
4	1	2	2	1	2	2	2	1
5	1	1	1	1	0	0	0	0
6	1	2	2	1	2	2	2	1
7	1	1	1	1	0	0	0	0
8	1	1	1	1	0	0	0	0

Legenda para os títulos das colunas:

Col01 - Amigo; Col02 - Rodada; Col03 - Amigos Informados; Col04 - Total informação; Col05 - Grau Máximo

do começo ao final do semestre.

#### 4.2.0.7 Questão 5 IESS FLMV

Tabela 4.21: Dados sobre a Questão 05

	Descrição/características
Enunciados	5)Entre esses 5 colegas citados qual você tem o melhor relacionamento.
Coletas realizadas	03
Indicação do período das coletas realizadas	Início, meio e fim do semestre letivo

Considerando a rede gerada pela primeira coleta Figura 4.29 com base na Questão quatro cujos dados são detalhados na Tabela 4.21, podemos observar que, de acordo com o Algoritmo VISÃO, houve propagação em dois nós como demonstra a Tabela 4.22 para primeira coleta. Isso pode ser constatado ao observarmos na Tabela 4.22 que a coluna *Total-informação* (col 4) apresenta os valores para cada *Amigo* (col 1) diferente de 1. Cabe lembrar que no modelo de propagação iniciamos a execução do programa atribuindo 01 ao valor da informação. Para a segunda e terceira coleta não houve propagação, referenciadas pela rede gerada figura 4.30 e pela figura 4.31. Como não houve propagação a Tabela 4.23 vai representar a segunda e a terceira coleta. Como mostramos a questão de número cinco teve uma propagação inicial em dois nós, contudo no decorrer do semestre houve uma perda de propagação.

#### 4.2.0.8 Questão 6 IES FMLV

Considerando as redes geradas Figuras 4.32,4.33,4.34 com base na Questão seis cujos dados são detalhados na Tabela 4.21, podemos observar que, de acordo com o Algoritmo VISÃO, não houve propagação da informação para nenhuma das três coletas. Isso pode ser constatado ao observarmos, na Tabela 4.25, que a coluna *Total-informação* (col 4) apresenta os valores para cada *Amigo* (col 1) igual a 1. Cabe lembrar que no modelo de propagação iniciamos a execução do programa atribuindo 01 ao valor da informação. Vale ressaltar que, como não houve propagação em nenhuma das coletas, usamos a mesma Tabela 4.25 para representá-las, contudo suas imagens das redes foram diferentes, o que demonstra a evolução de alguns relacionamentos .

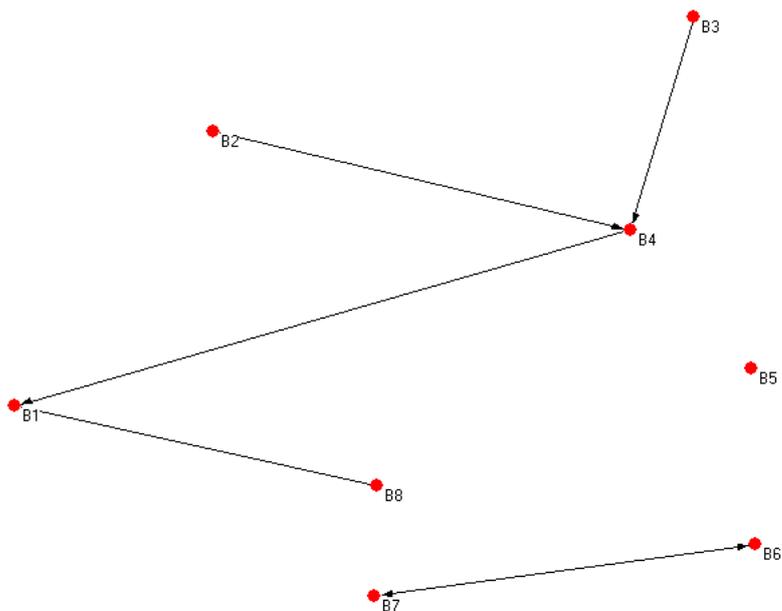


Figura 4.29: Rede gerada a partir da primeira coleta da Questão Cinco , 5) Entre esses 5 colegas citados qual você tem o melhor relacionamento. Os alunos são identificados na rede com o código B##.

Tabela 4.22: Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da quinta questão. Primeira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.

Col01	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05
1	1	1	1	1	0	0	0	0
2	1	1	1	1	0	0	0	0
3	1	1	1	1	0	0	0	0
4	1	1	1	1	0	0	0	0
5	1	1	1	1	0	0	0	0
6	1	2	2	1	2	2	2	1
7	1	2	2	1	2	2	2	1
8	1	1	1	1	0	0	0	0

Legenda para os títulos das colunas:

Col01 - Amigo; Col02 - Rodada; Col03 - Amigos Informados; Col04 - Total informação; Col05 - Grau Máximo

Tabela 4.23: Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da quinta questão. Primeira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.

Amigo	Rodada	Amigos Informados	Total informacao	Grau Maximo
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1
5	1	1	1	1
6	1	1	1	1
7	1	1	1	1
8	1	1	1	1

Tabela 4.24: Dados sobre a Questão 06

	Descrição/características
Enunciados	6-Cite algum colega com quem você namoraria.
Coletas realizadas	03
Indicação do período das coletas realizadas	Início, meio e fim do semestre letivo

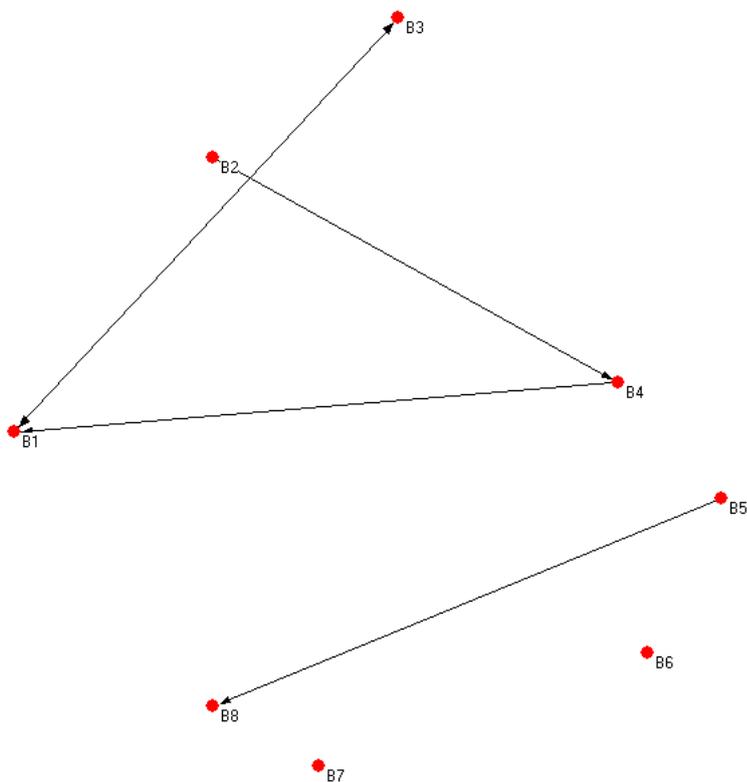


Figura 4.30: Rede gerada a partir da segunda coleta da Questão Cinco , 5)Entre esses 5 colegas citados qual você tem o melhor relacionamento. Os alunos são identificados na rede com o código B##.

Tabela 4.25: Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da sexta questão. Primeira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.

Amigo	Rodada	Amigos Informados	Total informacao	Grau Maximo
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1
5	1	1	1	1
6	1	1	1	1
7	1	1	1	1
8	1	1	1	1

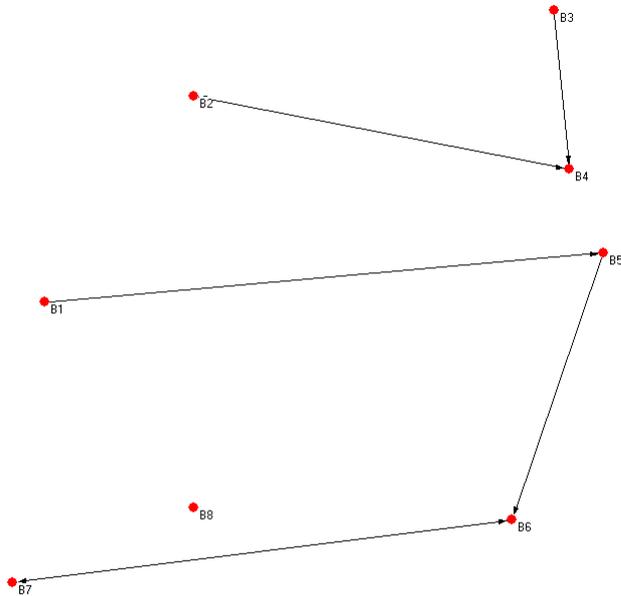


Figura 4.31: Rede gerada a partir da terceira coleta da Questão Cinco - 5)Entre esses 5 colegas citados qual você tem o melhor relacionamento. Os alunos são identificados na rede com o código B##.

Tabela 4.26: Dados sobre a Questão 07

	Descrição/características
Enunciados	7-Cite 5 colegas com quem você formaria um grupo de estudo.
Coletas realizadas	03
Indicação do período das coletas realizadas	Início, meio e fim do semestre letivo

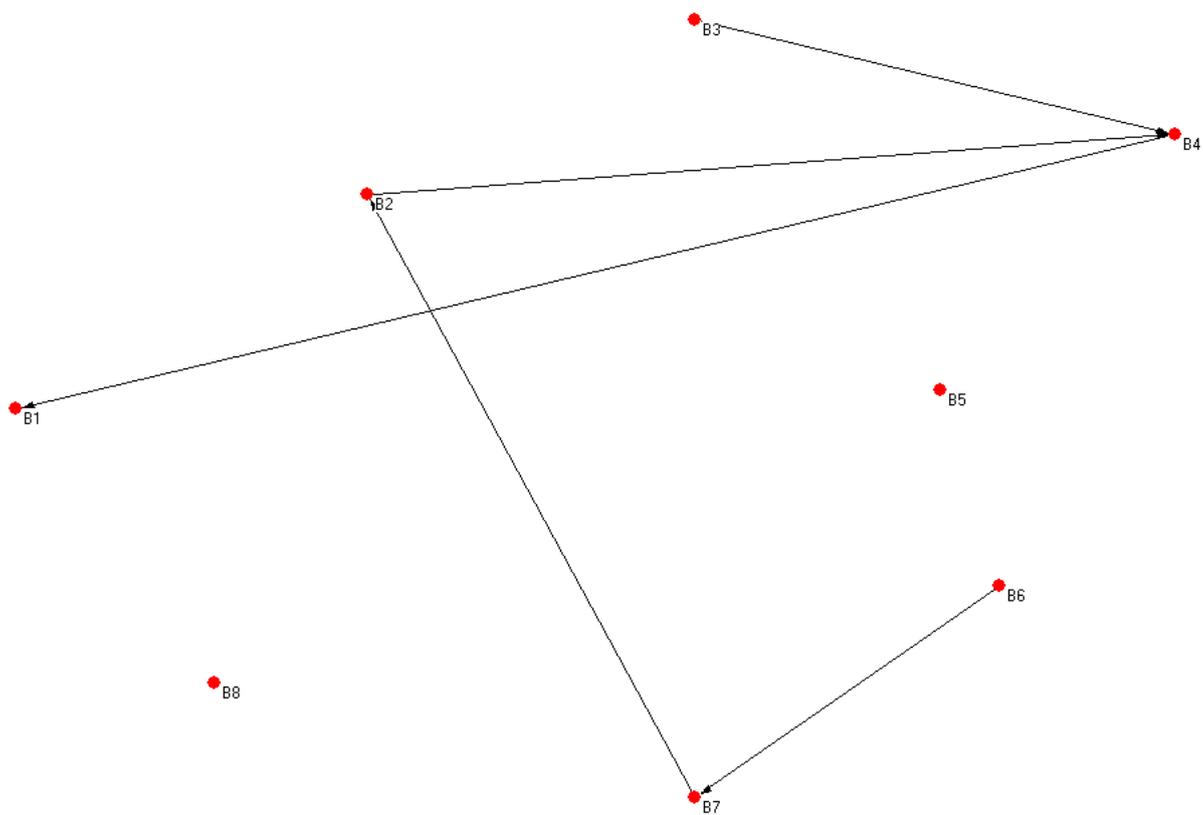


Figura 4.32: Rede gerada a partir da Primeira coleta da Questão seis, 6-Cite algum colega com quem você namoraria. Os alunos são identificados na rede com o código B##.

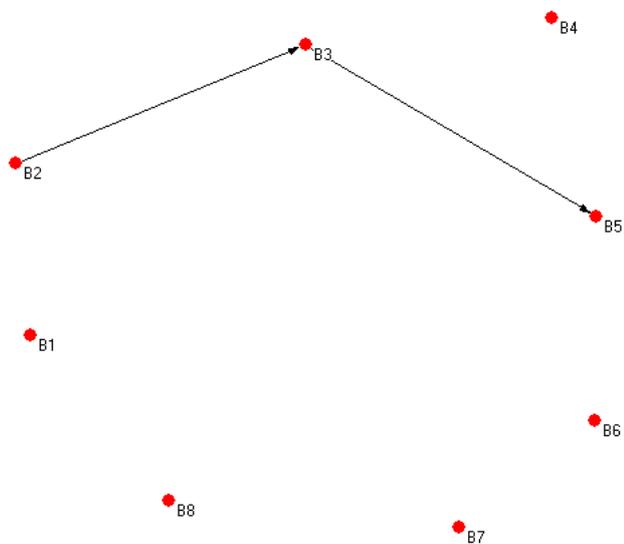


Figura 4.33: Rede gerada a partir da segunda coleta da Questão seis, 6-Cite algum colega com quem você namoraria. Os alunos são identificados na rede com o código B##.

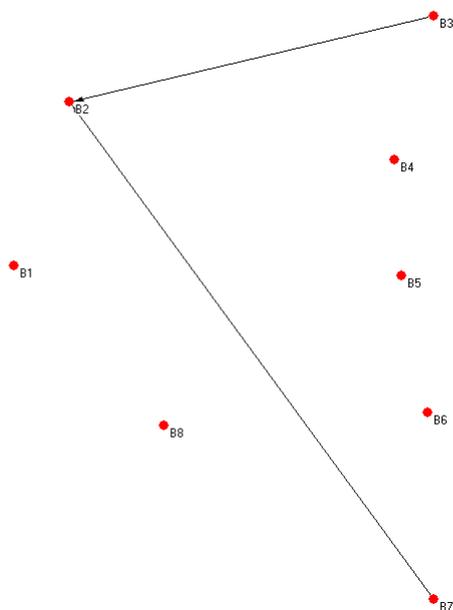


Figura 4.34: Rede gerada a partir da Terceira coleta da Questão seis, 6-Cite algum colega com quem você namoraria. Os alunos são identificados na rede com o código B##.

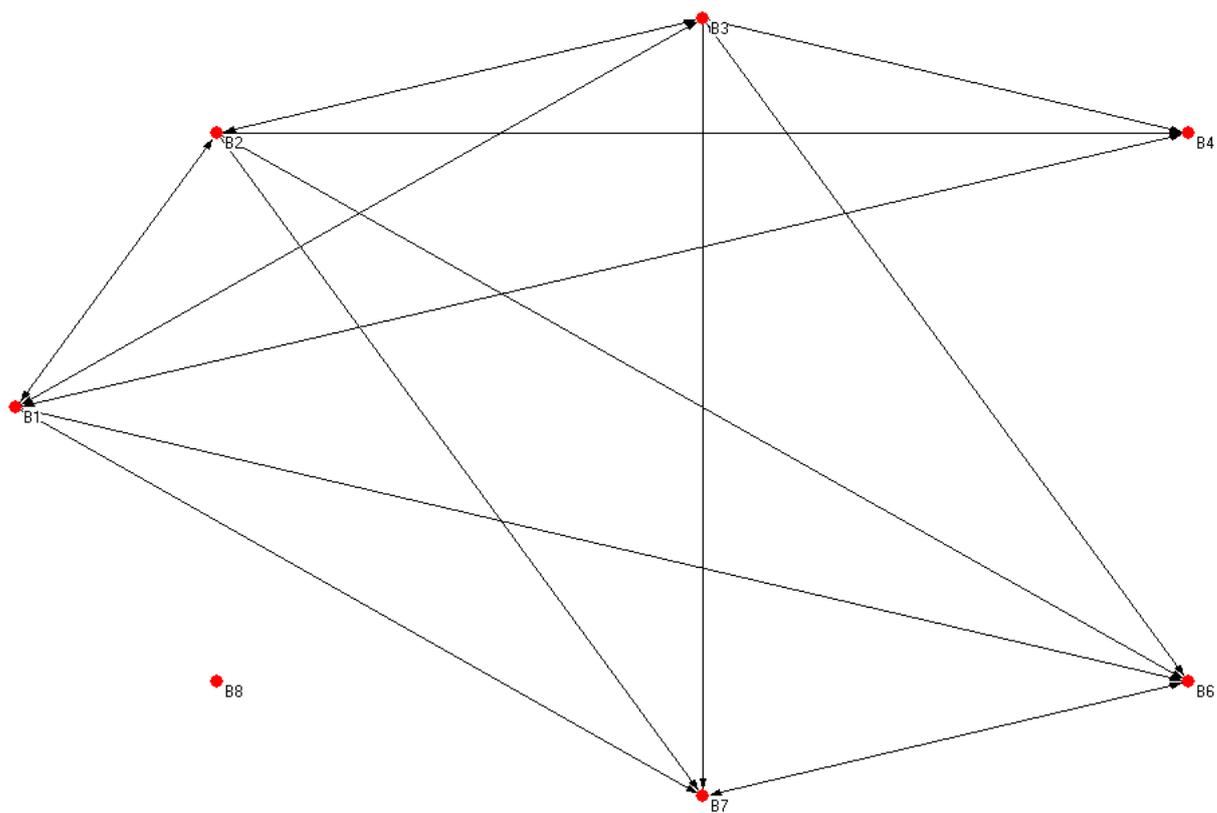


Figura 4.35: Rede gerada a partir da primeira coleta da Questão sete, 7-Cite 5 colegas com quem você formaria um grupo de estudo. Os alunos são identificados na rede com o código B##.

Tabela 4.27: Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da sétima questão. Primeira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.

Amigo	Rodada	Amigos Informados	Total informacao	Grau Maximo
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1
5	1	1	1	1
6	1	1	1	1
7	1	1	1	1
8	1	1	1	1

#### 4.2.0.9 Questão 7 IES FMLV

Considerando a rede gerada da primeira coleta Figura 4.35 com base na Questão sete cujos dados são detalhados na Tabela 4.26, podemos observar que, de acordo com o Algoritmo VISÃO, não houve propagação da informação. Isso pode ser constatado ao observarmos, na Tabela 4.27 que a coluna *Total-informação* (col 4) apresenta os valores para cada *Amigo* (col 1) igual a 1. Cabe lembrar que no modelo de propagação iniciamos a execução do programa atribuindo 01 ao valor da informação.

Considerando a rede gerada da segunda coleta Figura 4.35 com base na Questão sete cujos dados são detalhados na Tabela 4.26, podemos observar que, de acordo com o Algoritmo VISÃO, houve propagação da informação em dois nós. Isso pode ser constatado ao observarmos na Tabela 4.28 que a coluna *Total-informação* (col 4) apresenta os valores para cada *Amigo* (col 1) maior que 1. Cabe lembrar que no modelo de propagação iniciamos a execução do programa atribuindo 01 ao valor da informação. Para a terceira coleta e considerando a rede gerada Figura 4.35 com base na Questão sete cujos dados são detalhados na Tabela 4.29, podemos observar que de acordo com o Algoritmo VISÃO, houve propagação da informação em todos os nós com exceção dos nós cinco e oito

Fazendo um breve resumo, verificamos que a primeira coleta da questão sete não propaga informação, contudo nas coletas seguinte há um constante aumento na propagação, a segunda coleta, dois nós propagam e, na terceira coleta ,apenas dois nós não propagam a informação fazendo com que na ultima coleta a propagação aconteça de um modo uniforme

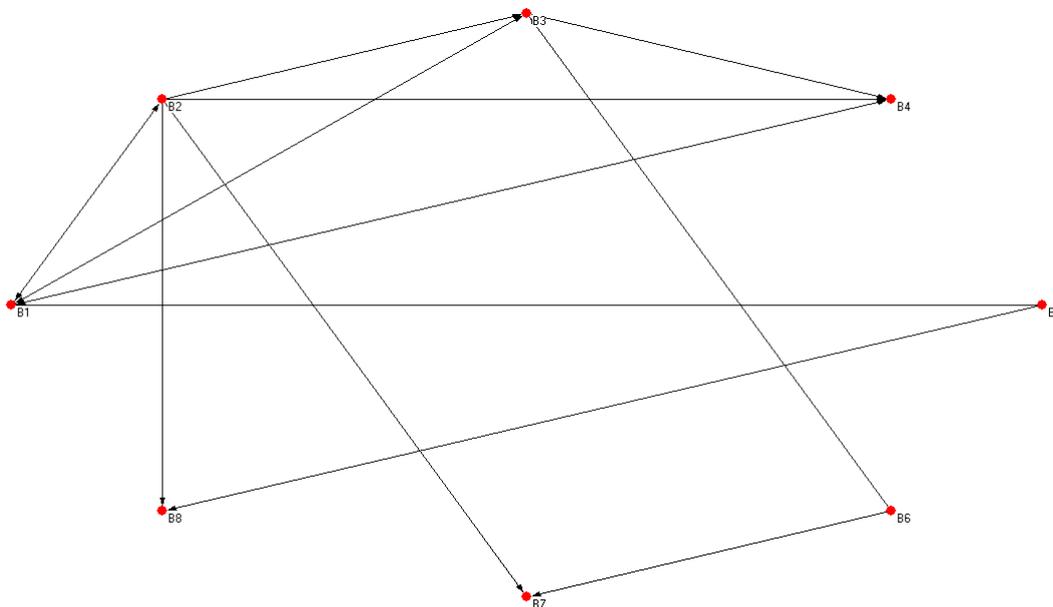


Figura 4.36: Rede gerada a partir da segunda coleta da Questão sete, 7-Cite 5 colegas com quem você formaria um grupo de estudo. Os alunos são identificados na rede com o código B##.

Tabela 4.28: Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da sétima questão. Segunda coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.

Col01	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05
1	1	1	1	1	0	0	0	0
2	1	1	1	1	0	0	0	0
3	1	1	1	1	0	0	0	0
4	1	2	2	1	2	2	2	1
5	1	1	1	1	0	0	0	0
6	1	2	2	1	2	2	2	1
7	1	1	1	1	0	0	0	0
8	1	1	1	1	0	0	0	0

Legenda para os títulos das colunas:

Col01 - Amigo; Col02 - Rodada; Col03 - Amigos Informados; Col04 - Total informação; Col05 - Grau Máximo

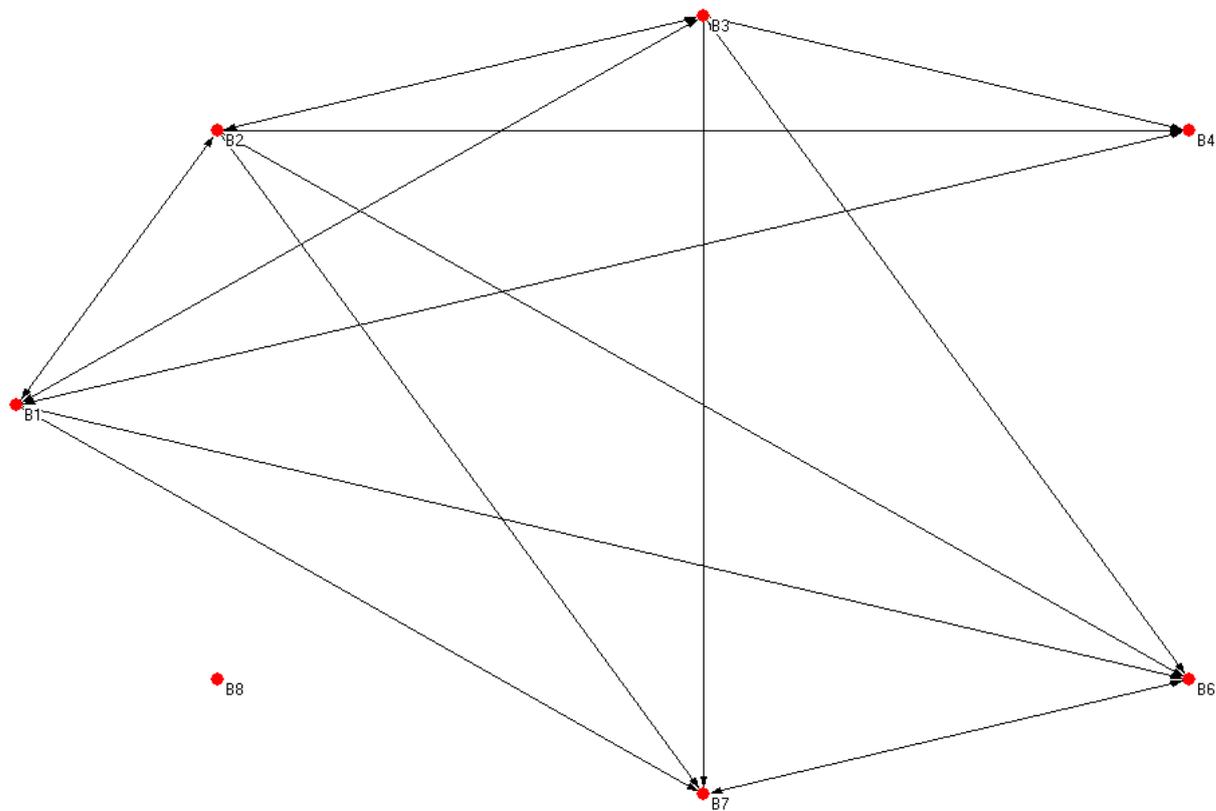


Figura 4.37: Rede gerada a partir da terceira coleta da Questão sete, 7-Cite 5 colegas com quem você formaria um grupo de estudo. Os alunos são identificados na rede com o código B##.

Tabela 4.29: Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da sétima questão. Terceira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.

Col01	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05
1	1	4	4	1	2	4	4	1
2	1	4	4	1	2	4	4	1
3	1	4	4	1	2	4	4	1
4	1	4	4	1	2	4	4	1
5	1	1	1	1	0	0	0	0
6	1	2	2	1	2	2	2	1
7	1	2	2	1	1	2	2	2
8	1	1	1	1	0	0	0	0

Legenda para os títulos das colunas:

Col01 - Amigo; Col02 - Rodada; Col03 - Amigos Informados; Col04 - Total informação; Col05 - Grau Máximo

Tabela 4.30: Dados sobre a Questão 08

	Descrição/características
Enunciados	8 - Cite 5 colegas que você não tenha um bom relacionamento.
Coletas realizadas	03
Indicação do período das coletas realizadas	Início, meio e fim do semestre letivo

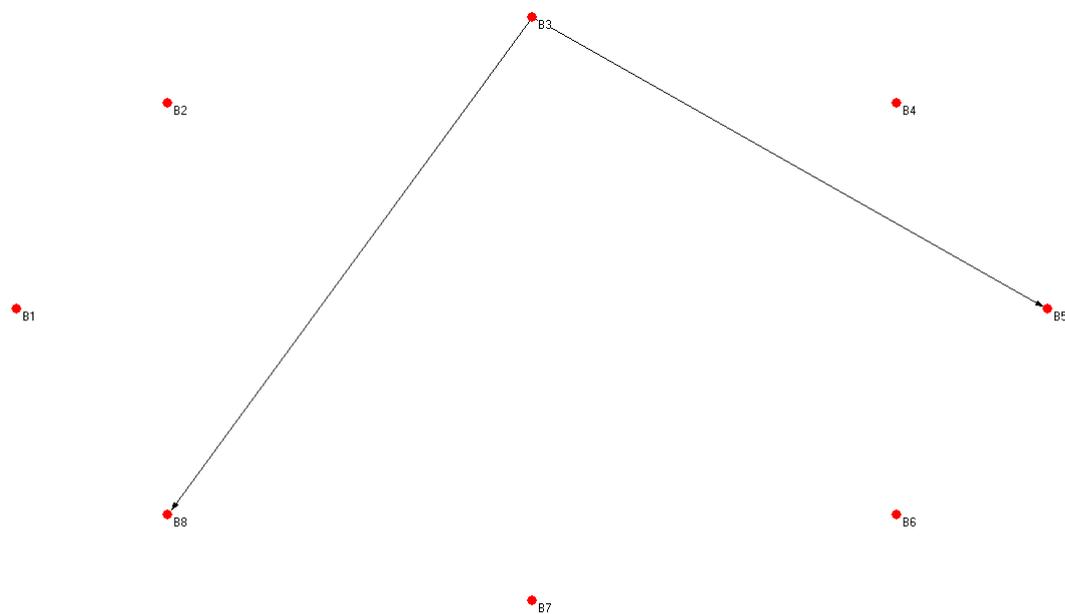


Figura 4.38: Rede gerada a partir da Primeira coleta da Questão Cinco, 8- Cite 5 colegas que você não tenha um bom relacionamento. Os alunos são identificados na rede com o código B##.

Tabela 4.31: Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da oitava questão. Primeira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.

Amigo	Rodada	Amigos Informados	Total informacao	Grau Maximo
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1
5	1	1	1	1
6	1	1	1	1
7	1	1	1	1
8	1	1	1	1

Tabela 4.32: Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da oitava questão. Segunda coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.

Amigo	Rodada	Amigos Informados	Total informacao	Grau Maximo
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1
5	1	1	1	1
6	1	1	1	1
7	1	1	1	1
8	1	1	1	1

#### 4.2.0.10 Questão 8 IES FLMV.

Considerando a rede gerada pela primeira coleta da Figura 4.38 com base na Questão oito cujos dados são detalhados na Tabela 4.30, podemos observar que, de acordo com o Algoritmo VISÃO, não houve propagação da informação. Isso pode ser constatado ao observarmos na Tabela 4.31 que a coluna *Total-informação* (coluna 4) apresenta os valores para cada *Amigo* (coluna 1) igual a 1. Cabe lembrar que no modelo de propagação iniciamos a execução do programa atribuindo 01 ao valor da informação. Para a segunda coleta e considerando a rede gerada Figura 4.39 com base na Questão oito, podemos observar que, de acordo com o Algoritmo VISÃO, não houve propagação da informação. Na terceira coleta considerando a rede gerada Figura 4.40 com base na Questão oito, podemos observar que de acordo com o Algoritmo VISÃO, houve propagação da informação em dois nós.

A propagação da questão oito permaneceu inerte nas duas primeiras coletas só propagando na última coleta, lembrando que a propagação da questão oito é uma propagação negativa, conforme demonstrado no capítulo 3.

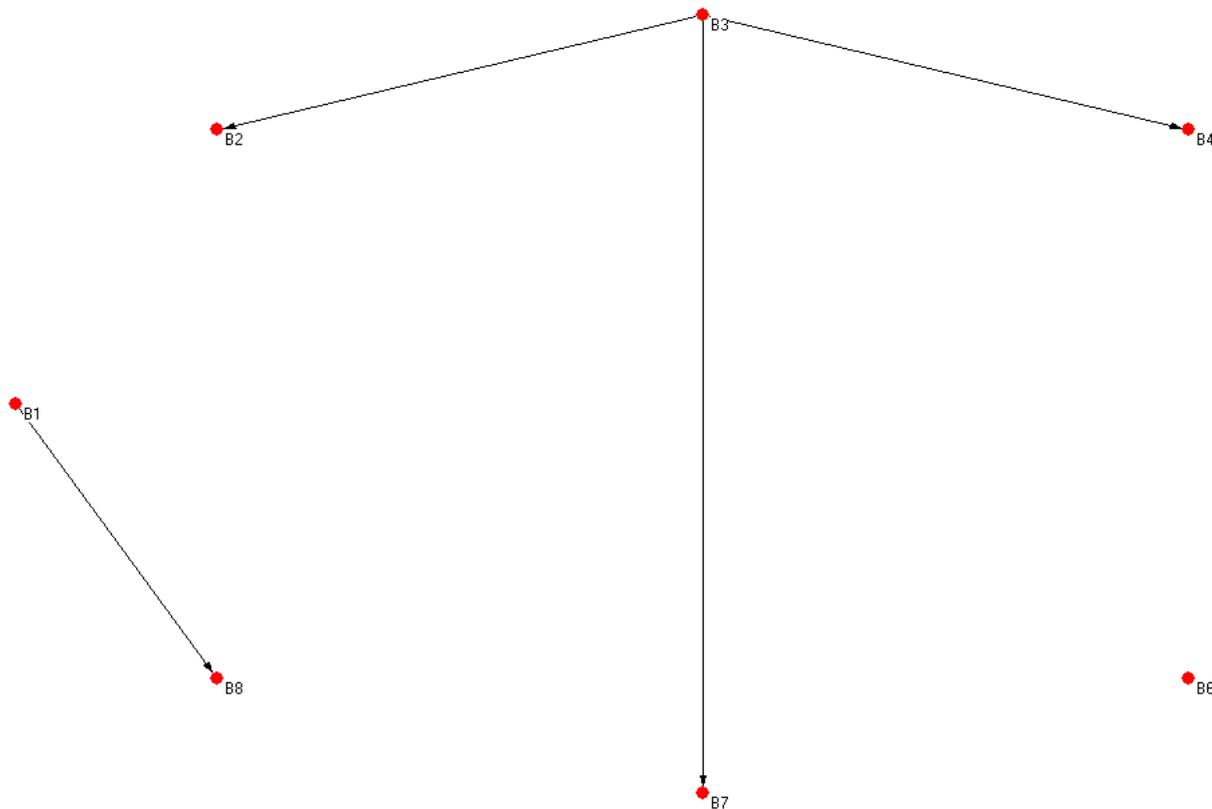


Figura 4.39: Rede gerada a partir da Segunda coleta da Questão oito, 8- Cite 5 colegas que você não tenha um bom relacionamento. Os alunos são identificados na rede com o código B##.

Tabela 4.33: Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da oitava questão. Terceira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.

Col01	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05
1	1	4	4	1	2	4	4	1
2	1	1	1	1	0	0	0	0
3	1	1	1	1	0	0	0	0
4	1	1	1	1	0	0	0	0
5	1	2	2	1	2	2	2	1
6	1	1	1	1	0	0	0	0
7	1	1	1	1	1	0	0	0
8	1	1	1	1	0	0	0	0

Legenda para os títulos das colunas:

Col01 - Amigo; Col02 - Rodada; Col03 - Amigos Informados; Col04 - Total informação; Col05 - Grau Máximo

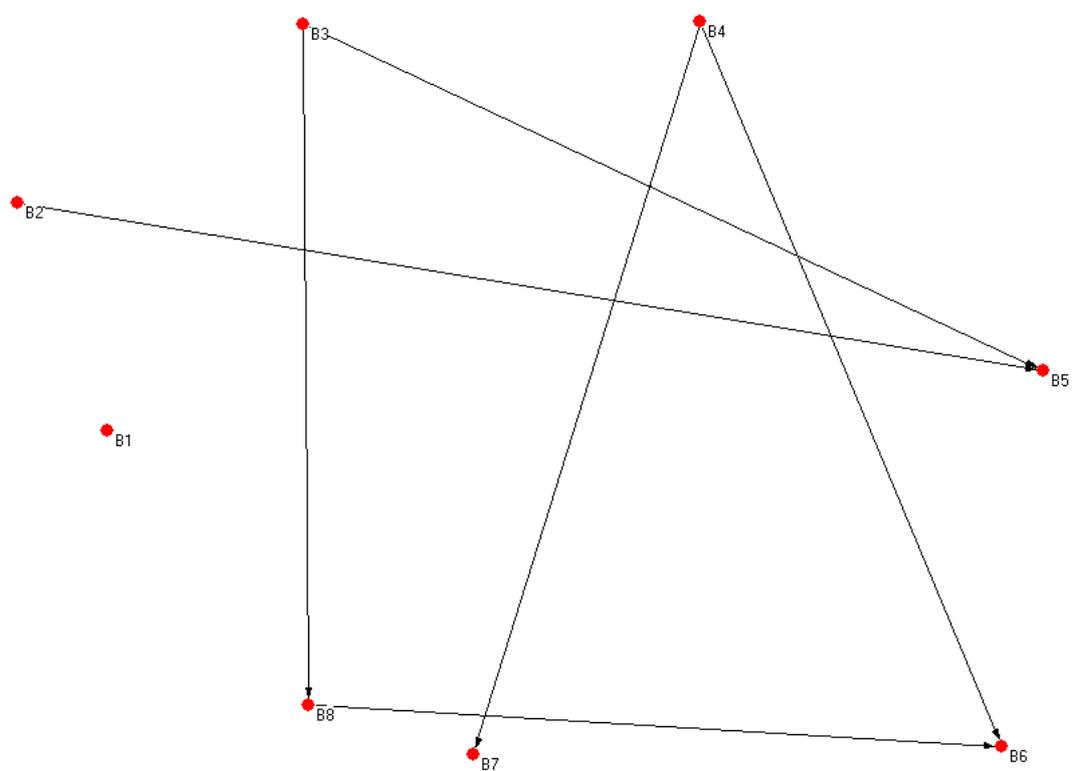


Figura 4.40: Rede gerada a partir da terceira coleta da Questão oito, 8- Cite 5 colegas que você não tenha um bom relacionamento. Os alunos são identificados na rede com o código B##.

## 4.2.0.11 Questão 8 e 9

A sequência a seguir é uma junção das questões 8 e 9, já explicado nos capítulos anteriores 3, lembrando que a propagação da questão oito e nove é uma propagação negativa, conforme demonstrado no capítulo 3.

Tabela 4.34: Dados sobre a Questão 08,09

	Descrição/características
Enunciados	8- Cite 5 colegas que você não tenha um bom relacionamento, 9- Entre esses 5 colegas quais você tem o pior relacionamento.
Coletas realizadas	03
Indicação do período das coletas realizadas	Início, meio e fim do semestre letivo

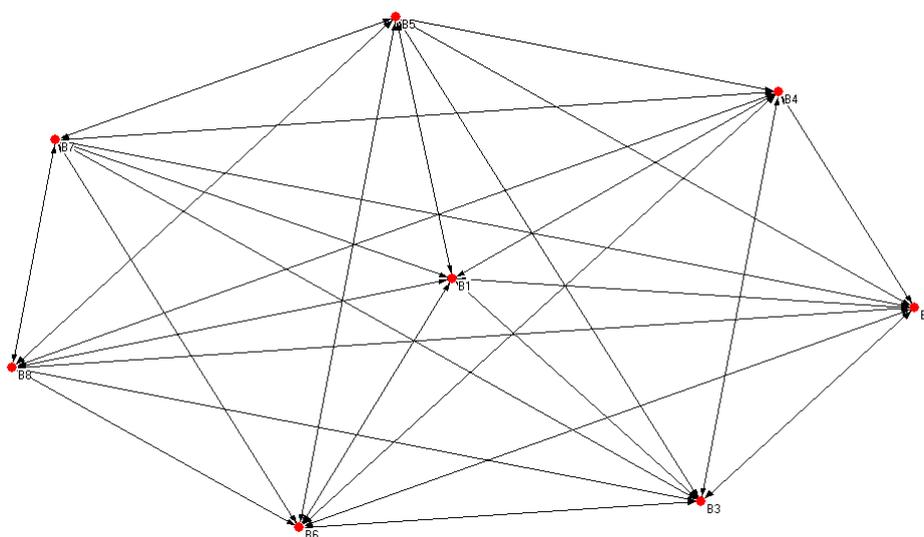


Figura 4.41: Rede gerada a partir da Primeira coleta da Questão , 8- Cite 5 colegas que você não tenha um bom relacionamento, 9- Entre esses 5 colegas quais você tem o pior relacionamento. Os alunos são identificados na rede com o código B##.

Considerando a rede gerada da primeira coleta da Figura 4.41 com base nas Questões oito e nove cujos dados são detalhados na Tabela 4.34, podemos observar que de acordo com o Algoritmo VISÃO, não houve propagação da informação. Isso pode ser constatado ao observarmos na Tabela 4.35 que a coluna *Total-informação* (col 4) apresenta os valores para cada *Amigo* (col 1) igual a 1. Cabe lembrar que no modelo de propagação iniciamos a execução do programa atribuindo 01 ao valor da informação. Para a segunda coleta, demonstrado através da rede gerada Figura 4.42 com base na Questão oito e nove , podemos observar que a propagação neste momento continua inerte. Quando foi realizado a terceira coleta, visualizado a partir da rede gerada Figura 4.43 com base na Questão

Tabela 4.35: Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da junção da oitava e nona questão. Segunda coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.

Amigo	Rodada	Amigos Informados	Total informacao	Grau Maximo
1	1	1	1	2
2	1	1	1	2
3	1	1	1	2
4	1	1	1	2
5	1	1	1	2
6	1	1	1	2
7	1	1	1	2
8	1	1	1	2

Tabela 4.36: Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da junção da oitava e nona questão. Segunda coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.

Amigo	Rodada	Amigos Informados	Total informacao	Grau Maximo
1	1	1	1	2
2	1	1	1	2
3	1	1	1	2
4	1	1	1	2
5	1	1	1	2
6	1	1	1	2
7	1	1	1	2
8	1	1	1	2

oito e nove , podemos observar que obtivemos uma propagação em Três nós da rede como demonstra a Tabela 4.37.

#### 4.2.0.12 Questão 9.

Considerando as redes geradas Figuras 4.44, 4.45 e 4.46 com base na Questão nove cujos dados são detalhados na Tabela 4.38, podemos observar que, de acordo com o Algoritmo VISÃO, não houve propagação da informação em nenhuma das três coletas, contudo, podemos visualizar diferentes configurações de redes. A não propagação pode ser constatada ao observarmos na Tabela 4.39 que a coluna *Total-informação* coluna 4 apresenta os valores para cada *Amigo* (coluna 1) igual a 1. Cabe lembrar que, no modelo de propagação, iniciamos a execução do programa atribuindo 01 ao valor da informação.

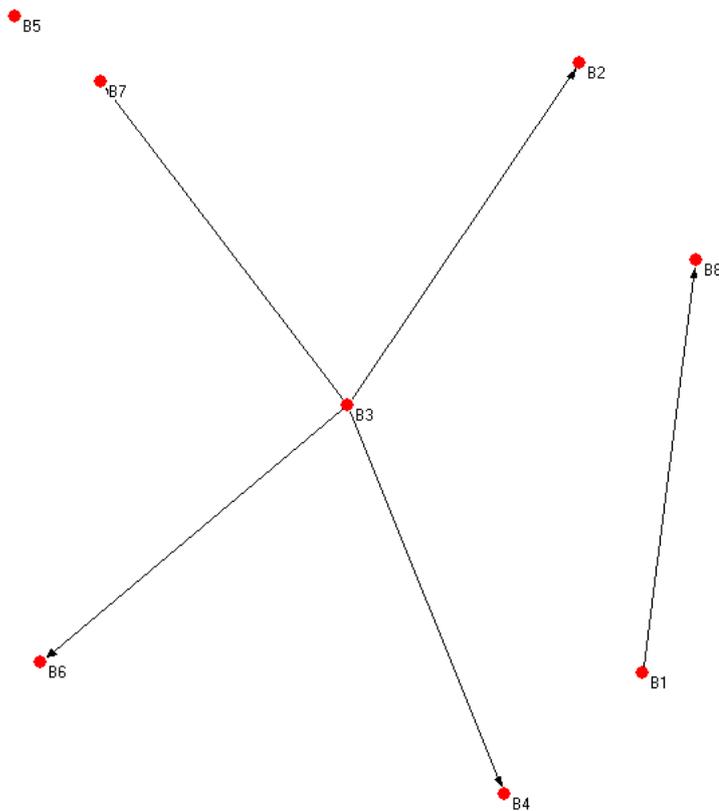


Figura 4.42: Rede gerada a partir da Segunda coleta da Questão oito, 8- Cite 5 colegas que você não tenha um bom relacionamento, 9- Entre esses 5 colegas quais você tem o pior relacionamento. Os alunos são identificados na rede com o código B##.

Tabela 4.37: Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da junção da oitava e nona questão. Terceira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.

Col01	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05
1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	2	2	1	2	3	3	1	3	3	3	1
3	1	2	2	1	2	3	3	1	3	3	3	1
4	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1	1	1	1	2	3	3	1	0	0	0	0
6	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
8	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Legenda para os títulos das colunas:

Col01 - Amigo; Col02 - Rodada; Col03 - Amigos Informados; Col04 - Total informação; Col05 - Grau Máximo

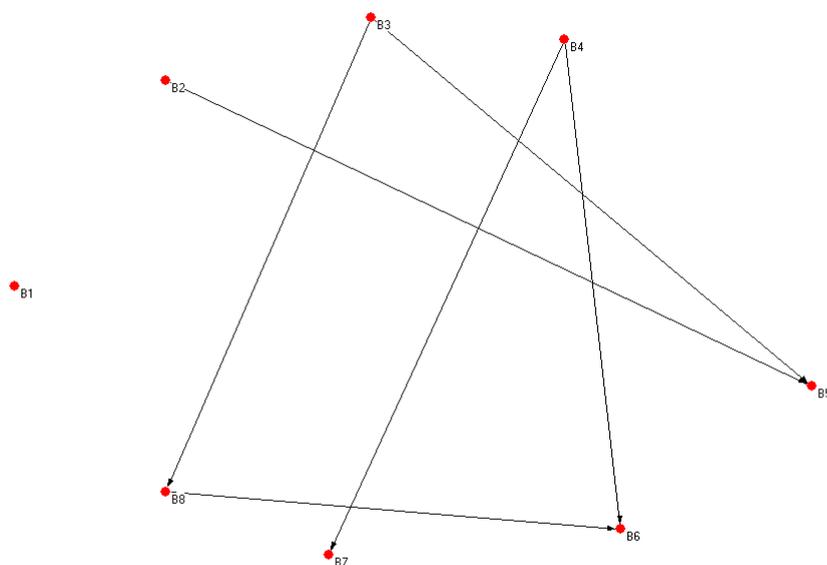


Figura 4.43: Rede gerada a partir da Terceira coleta da Questão Cinco, 8- Cite 5 colegas que você não tenha um bom relacionamento, 9- Entre esses 5 colegas quais você tem o pior relacionamento. Os alunos são identificados na rede com o código B##.

Tabela 4.38: Dados sobre a Questão 09

	Descrição/características
Enunciados	9- Entre esses 5 colegas quais você tem o pior relacionamento
Coletas realizadas	03
Indicação do período das coletas realizadas	Início, meio e fim do semestre letivo

Tabela 4.39: Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da nona questão. Primeira, segunda e terceira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.

Amigo	Rodada	Amigos Informados	Total informacao	Grau Maximo
1	1	1	1	2
2	1	1	1	2
3	1	1	1	2
4	1	1	1	2
5	1	1	1	2
6	1	1	1	2
7	1	1	1	2
8	1	1	1	2

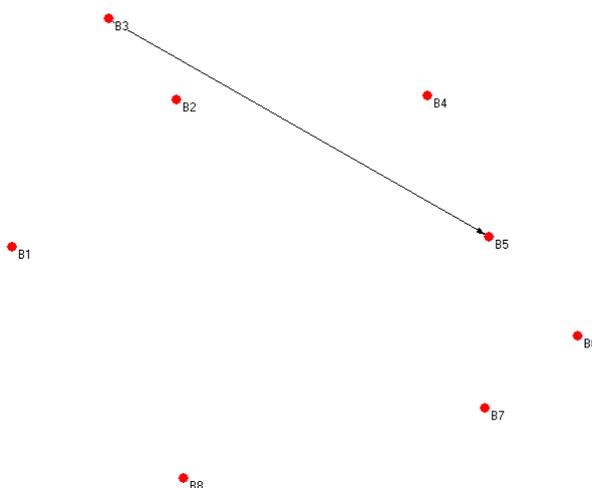


Figura 4.44: Rede gerada a partir da Primeira coleta da Questão 9- Entre esses 5 colegas quais você tem o pior relacionamento. Os alunos são identificados na rede com o código B##.

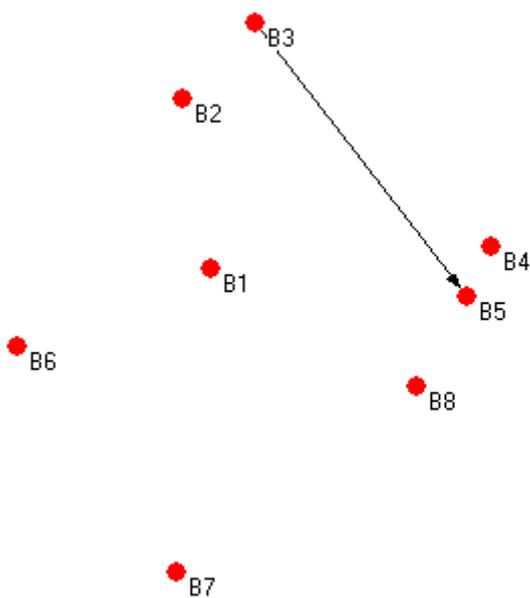


Figura 4.45: Rede gerada a partir da Segunda coleta da Questão nove, 9- Entre esses 5 colegas quais você tem o pior relacionamento. Os alunos são identificados na rede com o código B##.

Tabela 4.40: Dados sobre a Questão 10

	Descrição/características
Enunciados	10- Você abriria uma empresa com algum colega da faculdade? Se sim, cite os nomes de 5 dele(a)s
Coletas realizadas	03
Indicação do período das coletas realizadas	Início, meio e fim do semestre letivo

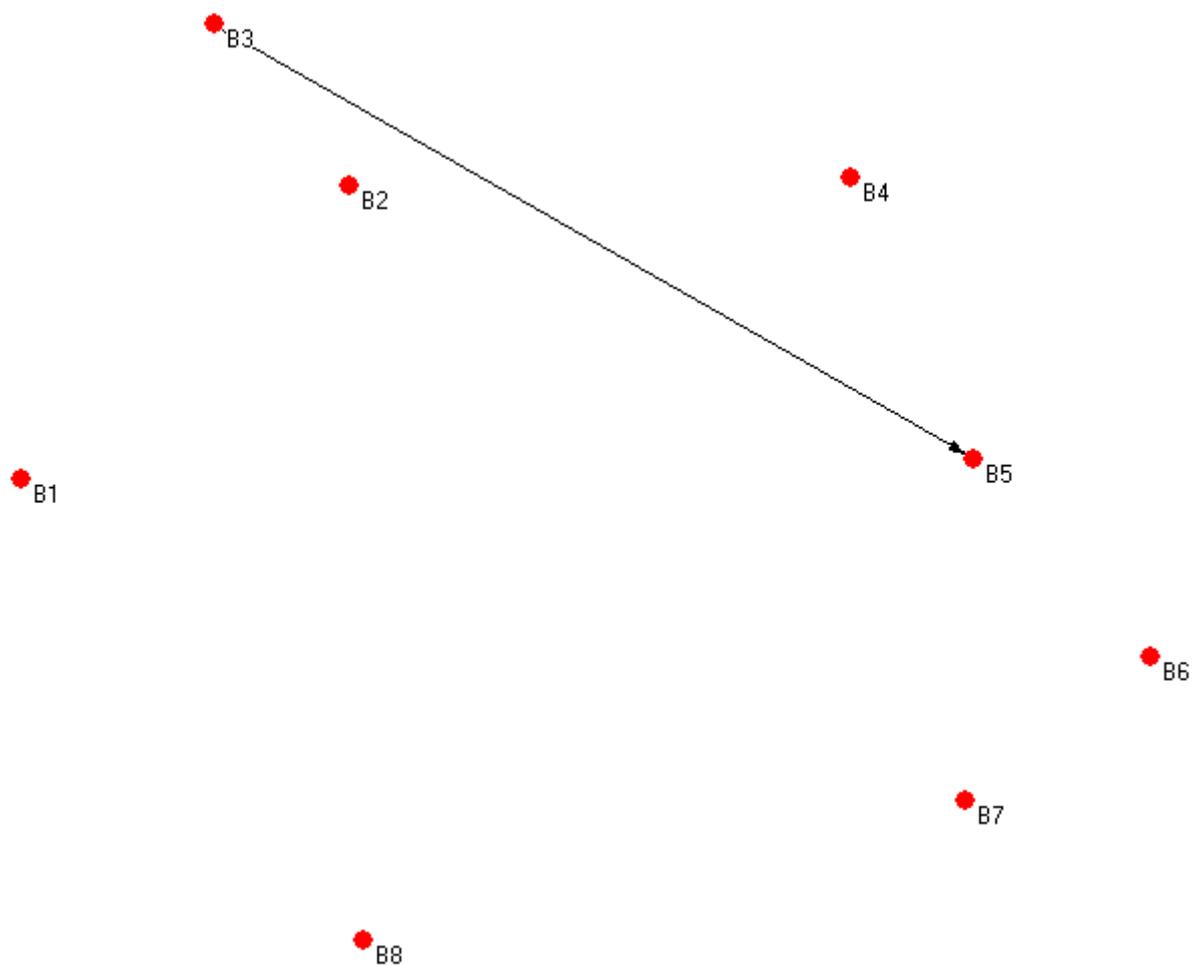


Figura 4.46: Rede gerada a partir da Terceira coleta da Questão 9- Entre esses 5 colegas quais você tem o pior relacionamento. Os alunos são identificados na rede com o código B##.

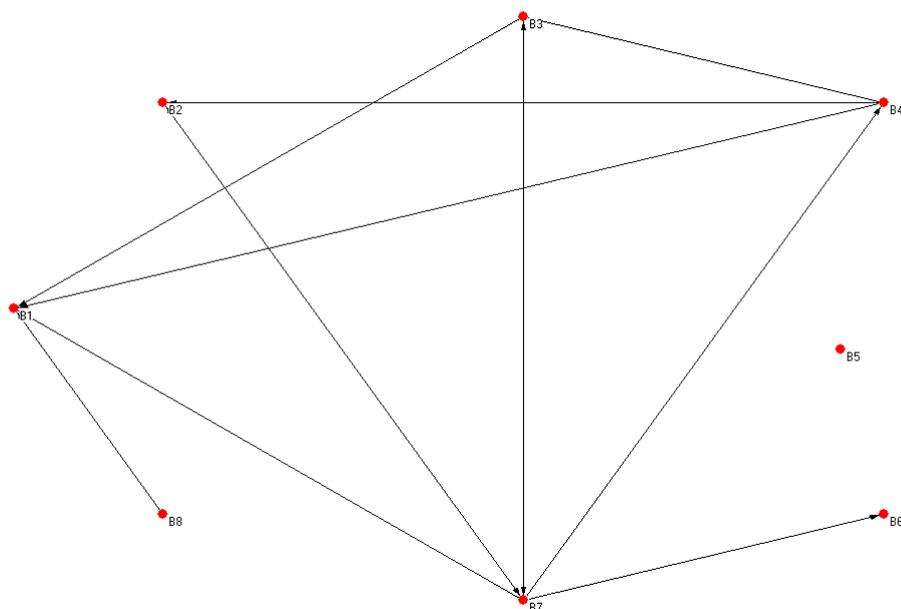


Figura 4.47: Rede gerada a partir da Primeira coleta da Questão 10- Você abriria uma empresa com algum colega da faculdade? Se sim,cite os nomes de 5 dele(a)s). Os alunos são identificados na rede com o código B##.

#### 4.2.0.13 Questão 10.

Considerando a rede gerada Figura 4.47 com base na Questão dez cujos dados são detalhados na Tabela 4.40, podemos observar que, de acordo com o Algoritmo VISÃO, na primeira coleta obtivemos uma propagação em Três nós da rede como demonstra a Tabela 4.41. Isso pode ser constatado ao observarmos na Tabela 4.41 que a coluna *Total-informação* (col 4) apresenta os valores para cada *Amigo* (col 1) maiores que 1. Para a segunda coleta e considerando a rede gerada Figura 4.48 com base na Questão dez podemos observar que não obtivemos uma propagação na rede como demonstra a Tabela 4.42. Na terceira coleta, a propagação na rede permaneceu inerte como demonstra a Tabela 4.43 e a rede gerada e visualizada a partir da Figura 4.49.

#### 4.2.0.14 Questão 11.

Considerando a rede gerada da primeira coleta Figura 4.50 com base na Questão dez cujos dados são detalhados na Tabela 4.44, podemos observar que, de acordo com o Algoritmo VISÃO, na primeira coleta obtivemos uma propagação em Três nós da rede . Isso pode ser constatado ao observarmos na Tabela 4.45 que a coluna *Total-informação* (col 4) apresenta os valores para cada *Amigo* (col 1) maiores que 1. Considerando a rede gerada Figura 4.51 com base na Questão dez podemos observar que, de acordo com o Algoritmo VISÃO, na

Tabela 4.41: Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da questão dez. Primeira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.

Col01	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05
1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	2	2	1	2	3	3	1	3	3	3	1
3	1	2	2	1	2	3	3	1	3	3	3	1
4	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
5	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1	3	3	1	2	3	3	1	0	0	0	0
8	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Legenda para os títulos das colunas:

Col01 - Amigo; Col02 - Rodada; Col03 - Amigos Informados; Col04 - Total informação; Col05 - Grau Máximo

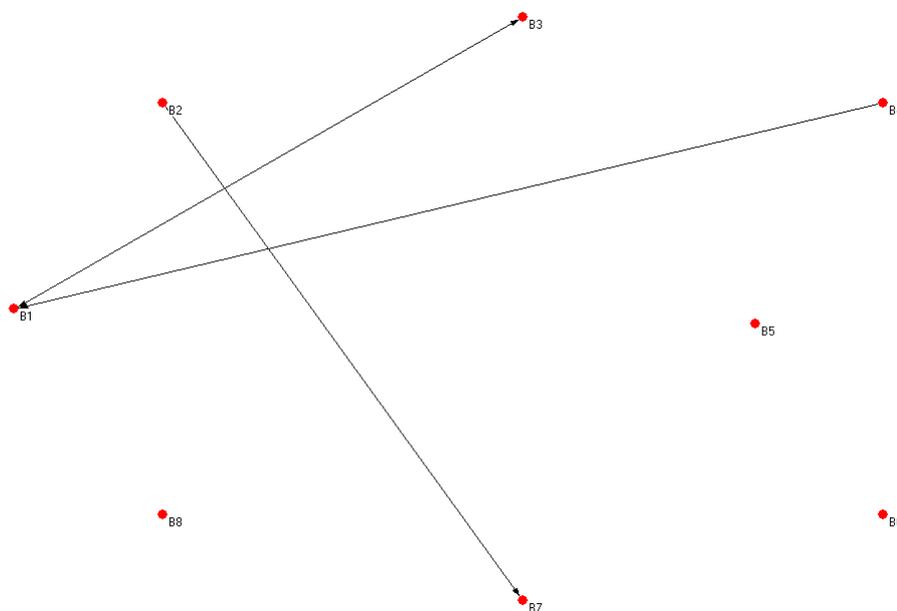


Figura 4.48: Rede gerada a partir da Segunda coleta da Questão dez, 10- Você abriria uma empresa com algum colega da faculdade? Se sim, cite os nomes de 5 dele(a)s). Os alunos são identificados na rede com o código B##.

Tabela 4.42: Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da questão dez. Segunda coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.

Amigo	Rodada	Amigos Informados	Total informacao	Grau Maximo
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1
5	1	1	1	1
6	1	1	1	1
7	1	1	1	1
8	1	1	1	1

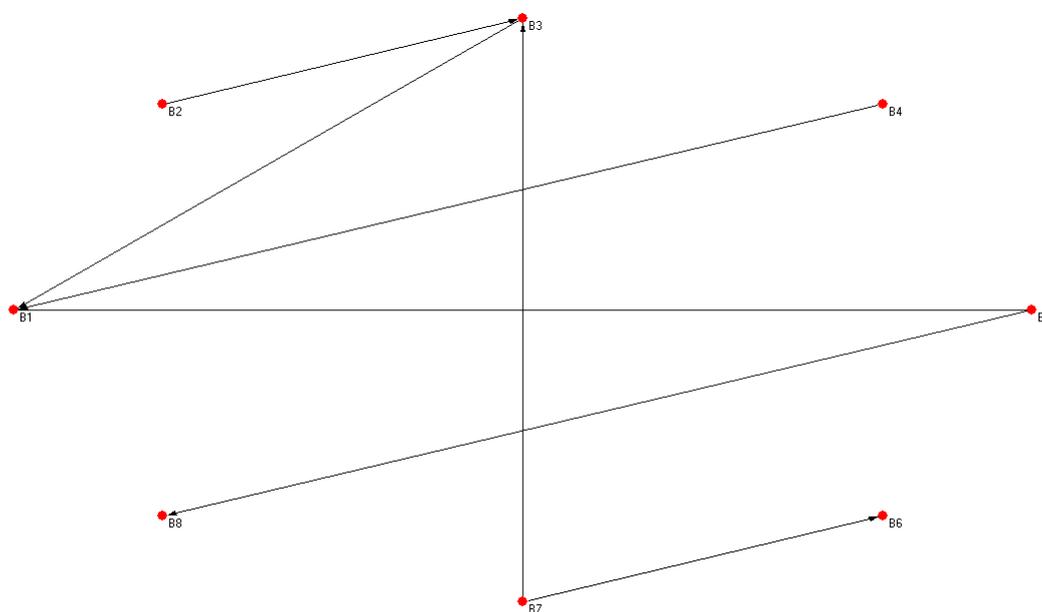


Figura 4.49: Rede gerada a partir da Terceira coleta da Questão 10- Você abriria uma empresa com algum colega da faculdade? Se sim,cite os nomes de 5 dele(a)s. Os alunos são identificados na rede com o código B##.

Tabela 4.43: Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da questão dez. Terceira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.

Amigo	Rodada	Amigos Informados	Total informacao	Grau Maximo
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1
5	1	1	1	1
6	1	1	1	1
7	1	1	1	1
8	1	1	1	1

Tabela 4.44: Dados sobre a Questão 11

	Descrição/características
Enunciados	11- Você pretende manter contato com alguns de seus amigos de faculdade
Coletas realizadas	03
Indicação do período das coletas realizadas	Início, meio e fim do semestre letivo

segunda coleta obtivemos uma propagação em dois nós da rede como demonstra a Tabela 4.46. Na Terceira coleta, considerando a rede gerada Figura 4.52 podemos observar que obtivemos uma propagação em cinco nós da rede como mostra a Tabela 4.47. Fazendo um breve resumo desta questão vimos que a propagação na primeira coleta foi discreta e contou com três nós, na segunda coleta houve uma diminuição da propagação, contudo na terceira coleta a propagação se mostrou intensa, apenas dois nós não propagaram.

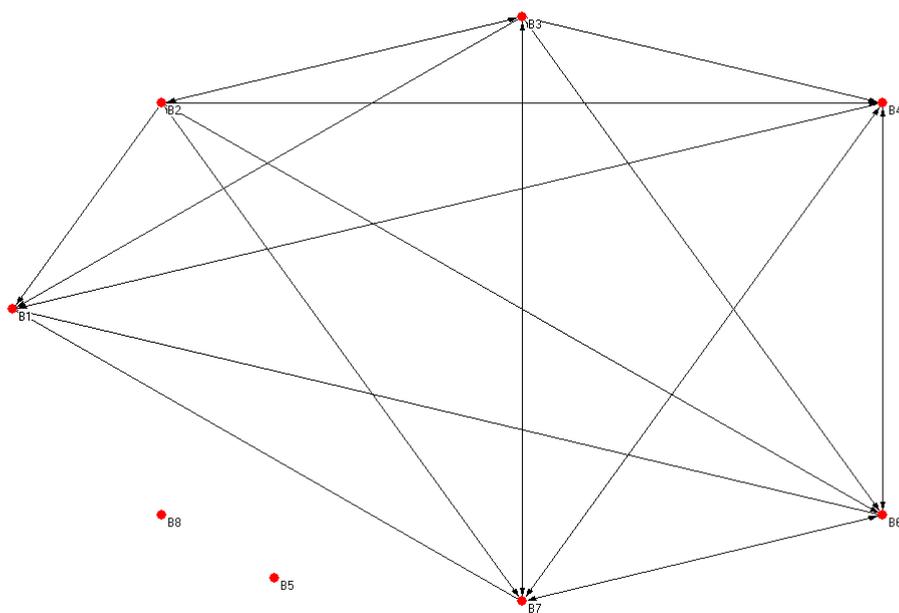


Figura 4.50: Rede gerada a partir da Primeira coleta da Questão 11- Você pretende manter contato com alguns de seus amigos de faculdade. Os alunos são identificados na rede com o código B##.

### 4.3 Amostras da IES FMLD

Após demonstrar os resultados das coletas feita na IES FMLV agora iremos demonstrar as coletas feitas na FMLD. A IES FMLV foi analisada apenas uma turma já a IES FMLD foram analisadas duas turmas utilizando o mesmo método, coleta no início, no meio e no

Tabela 4.45: Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da questão onze. Primeira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.

Col01	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05
1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	3	3	1	2	3	3	1	0	0	0	0
3	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1	2	2	1	2	3	3	1	3	3	3	1
6	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1	3	3	1	2	3	3	1	0	0	0	0
8	1	2	2	1	2	3	3	1	3	3	3	1

Legenda para os títulos das colunas:

Col01 - Amigo; Col02 - Rodada; Col03 - Amigos Informados; Col04 - Total informação; Col05 - Grau Máximo

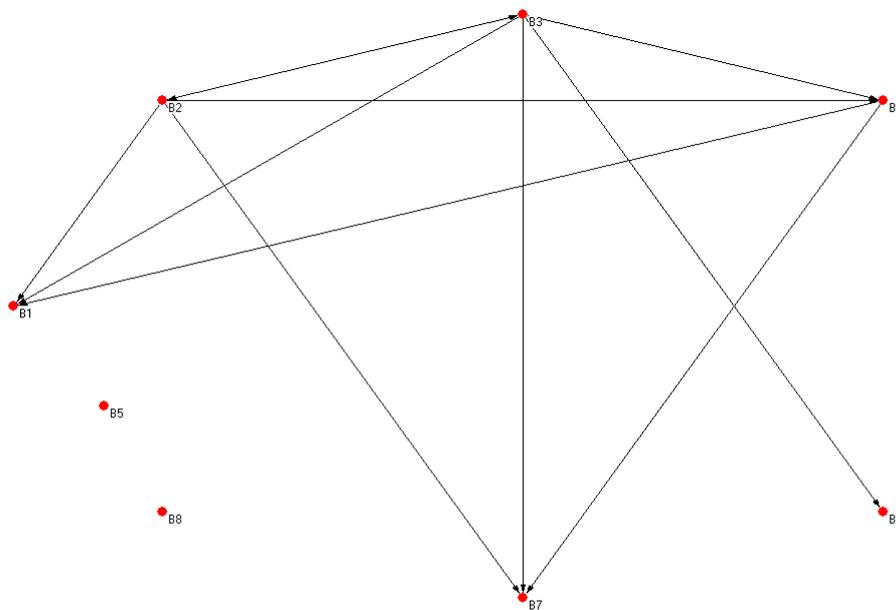


Figura 4.51: Rede gerada a partir da segunda coleta da Questão onze, 11- Você pretende manter contato com alguns de seus amigos de faculdade. Os alunos são identificados na rede com o código B##.

Tabela 4.46: Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da questão onze. Segunda coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.

Col01	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05
1	1	1	1	1	0	0	0	0
2	1	2	2	1	2	2	2	1
3	1	1	1	1	0	0	0	0
4	1	1	1	1	0	0	0	0
5	1	2	2	1	2	2	2	1
6	1	1	1	1	0	0	0	0
7	1	3	3	1	0	0	0	0
8	1	2	2	1	0	0	0	0

Legenda para os títulos das colunas:

Col01 - Amigo; Col02 - Rodada; Col03 - Amigos Informados; Col04 - Total informação; Col05 - Grau Máximo

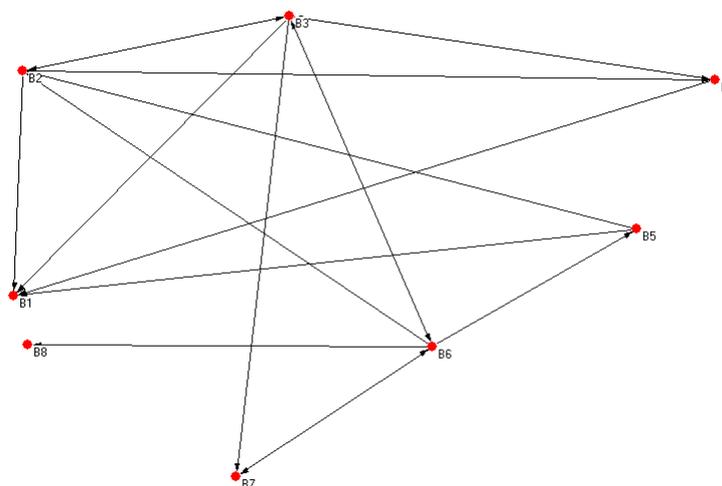


Figura 4.52: Rede gerada a partir da Terceira coleta da Questão 11- Você pretende manter contato com alguns de seus amigos de faculdade. Os alunos são identificados na rede com o código B##.

Tabela 4.47: Resultado da aplicação do Algoritmo VISÃO na rede gerada a partir da questão onze. Terceira coleta na turma do segundo semestre da IES FLMV.

Col01	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03
1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	3	3	1	2	4	4	1	3	5	5	1	4	5
3	1	4	4	1	2	5	1	3	3	5	5	1	0	0
4	1	1	3	3	1	2	4	4	3	5	5	1	4	5
5	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1	3	3	1	2	5	5	1	3	5	5	1	0	0
7	1	2	2	1	2	3	3	1	3	5	5	1	4	5
8	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Legenda para os títulos das colunas:

Col01 - Amigo; Col02 - Rodada; Col03 - Amigos Informados; Col04 - Total informação; Col05 - Grau Máximo

fim do semestre. Selecionamos uma questão para uma melhor demonstração. Todas as questões da IES FMLD encontram-se em anexo a esta dissertação. Escolhemos a turma do quarto semestre, pois esta turma faz parte da comparação efetuada neste Capítulo. A sequência a seguir é uma junção das questões 3, 4, 7, 10, 11 já explicado no capítulos 3.

#### 4.3.1 FMLD 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> Coleta

Tabela 4.48: Dados sobre a junção das Questões 03,04,07,10,11

	Descrição/características
Enunciados	3- Cite cinco colegas que você acha popular,4- Cite cinco cole
Coletas realizadas	03
Indicação do período das coletas realizadas	Início, meio e fim do semestre letivo

Considerando a rede gerada a partir da primeira coleta Figura 4.53 com base na da junção das Questões (3,4,7,10,11) , cujos dados são detalhados na Tabela 4.48, podemos observar que, de acordo com o Algoritmo VISÃO, na primeira coleta obtivemos uma propagação do nó dois ao nó vinte e oito como mostra a Tabela 4.49. Para a segunda coleta na rede gerada Figura 4.54 podemos observar que de acordo com o Algoritmo VISÃO, obtivemos uma propagação mais uniforme, houve propagação do nó dois ao nó quarenta e sete como demonstra a Tabela 4.50. Na Terceira coleta, considerando a rede gerada Figura 4.55, podemos observar que obtivemos uma propagação menos concentrada da rede como mostra a Tabela 4.51. Esta questão nos mostra uma propagação mais eficiente na coleta dois conseguindo dessa forma identificar claramente os nós que tem uma melhor propagação. Na primeira coleta apenas um grupo propagou a informação já na segunda coleta houve um propagação de uma forma mais harmoniosa contando com quase todos os nós da rede, contudo a terceira coleta houve uma diminuição na propagação. Isso significa



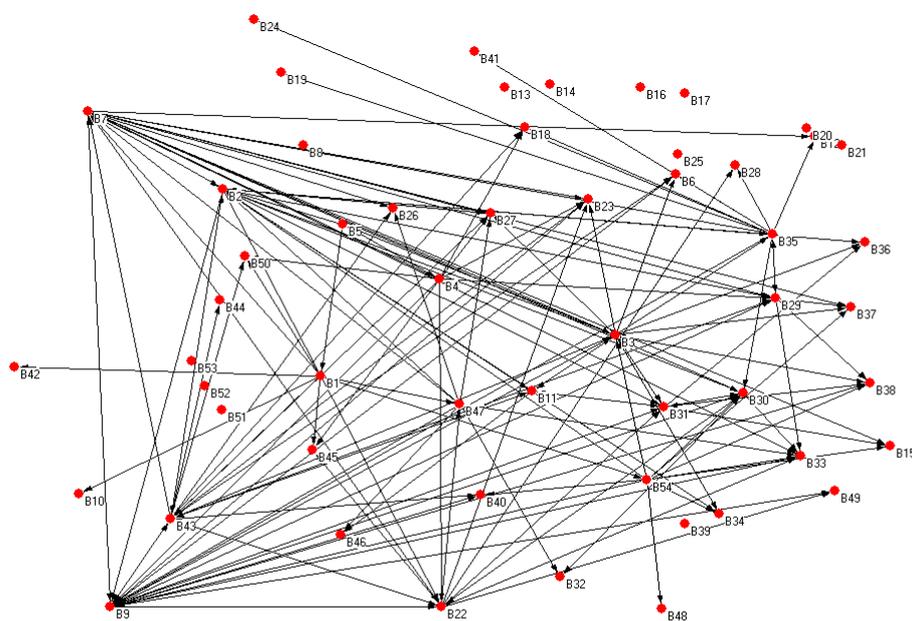


Figura 4.55: Rede gerada a partir da Terceira coleta da junção das questões 3,4,7,10,11 , conforme tabela 4.48. Os alunos são identificados na rede com o código B##.

Tabela 4.49: Primeira coleta da IES FMLD da junção das questões 3<sup>a</sup>,4<sup>a</sup>,7<sup>a</sup>,10<sup>a</sup>,11<sup>a</sup> do quarto semestre

Col01	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05
1	1	1	1	4																				
2	1	3	2	4	2	3	2	4																
3	1	3,2,5		4	2	3,2,5		4																
4	1	1	1	4																				
5	1	1	1	4																				
6	1	3	2	4	2	5,2,375	4	3	9,2,65625	4	4	10,2,67969	4	5	11,2,68555	4	6	11,2,68555	4					
7	1	5	3	4	2	9,3,75	4	3	11,3,84375	4	4	11,3,84375	4											
8	1	1	1	4																				
9	1	3,2,25		4	2	5,2,625	4	3	9,2,95313	4	4	11	3	4	5	11	3	4						
10	1	1	1	4																				
11	1	3,2,5		4	2	3,2,5		4																
12	1	3	2	4	2	5,2,375	4	3	9,2,65625	4	4	10,2,67969	4	5	11,2,68555	4	6	11,2,68555	4					
13	1	1	1	4																				
14	1	1	1	4																				
15	1	2,1,75		4	2	2,1,75		4																
16	1	2,1,75		4	2	2,1,75		4																
17	1	2,1,25		4	2	3,1,3125	4	3	6,1,40625	4	4	9,1,44531	4	5	11,1,45117	4	6	11,1,45117	4					
18	1	1	1	4																				
19	1	3,1,5		4	2	6,1,875	4	3	9,2,03125	4	4	11,2,05469	4	5	11,2,05469	4								
20	1	1	1	4																				
21	1	1	1	4																				
22	1	5,2,5		4	2	9,2,9375	4	3	11	3	4	4	11	3	4									
23	1	4,2,75		4	2	7,3,25	4	3	11,3,5	4	4	11,3,5	4											
24	1	1	1	4																				
25	1	1	1	4																				
26	1	4,1,75		4	2	9,2,3125	4	3	11,2,4375	4	4	11,2,4375	4											
27	1	2,1,25		4	2	4,1,375	4	3	9,1,51563	4	4	11,1,54688	4	5	11,1,54688	4								
28	1	5,2,25		4	2	9,2,625	4	3	10,2,65625	4	4	11,2,66406	4	5	11,2,66406	4								
29	1	1	1	4																				
30	1	1	1	4																				
31	1	1	1	4																				
32	1	1	1	4																				
33	1	1	1	4																				
34	1	1	1	4																				
35	1	1	1	4																				
36	1	1	1	4																				
37	1	1	1	4																				
38	1	1	1	4																				
39	1	1	1	4																				
40	1	1	1	4																				
41	1	1	1	4																				
42	1	1	1	4																				
43	1	1	1	4																				
44	1	1	1	4																				
45	1	1	1	4																				
46	1	1	1	4																				
47	1	1	1	4																				
48	1	1	1	4																				
49	1	1	1	4																				
50	1	1	1	4																				
51	1	1	1	4																				
52	1	1	1	4																				
53	1	1	1	4																				
54	1	1	1	4																				

Legenda para os títulos das colunas:

Col01 - Amigo; Col02 - Rodada; Col03 - Amigos Informados; Col04 - Total informação; Col05 - Grau Máximo

que, para esta turma, levando em conta junção das questões 3,4,7,10,11 , é mais eficiente a propagação da informação no meio do semestre,ou seja, na segunda coleta.

Tabela 4.50: Segunda coleta da IES FMLD da junção das questões 3<sup>a</sup>, 4<sup>a</sup>, 7<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup>, 11<sup>a</sup>

Col01	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05	Col02	Col03	Col04	Col05
1	1	1	1	4																				
2	1	3	2	4	2	7	2,625	4	3	13	3,04688	4	4	18	3,21875	4	5	18	3,21875	4				
3	1	2	1,5	4	2	5	1,875	4	3	9	2,1875	4	4	13	2,3125	4	5	18	2,39844	4	6	18	2,39844	4
4	1	3	2	4	2	6	3,3125	4	3	10	4,15625	4	4	17	4,71875	4	5	18	4,72754	4	6	18	4,72754	4
5	1	1	1	4																				
6	1	4	3,25	4	2	5	3,4375	4	3	11		4	4	17	4,28125	4	5	18	4,28418	4	6	18	4,28418	4
7	1	8	4,25	4	2	17	6,1875	4	3	18	6,20313	4	4	18	6,20313	4								
8	1	1	1	4																				
9	1	4	2,5	4	2	10	3,875	4	3	17	4,375	4	4	18	4,38281	4	5	18	4,38281	4				
10	1	1	1	4																				
11	1	1	1	4																				
12	1	1	1	4																				
13	1	1	1	4																				
14	1	1	1	4																				
15	1	3	2,5	4	2	5	2,875	4	3	13	3,6875	4	4	18	4,03125	4	5	18	4,03125	4				
16	1	1	1	4																				
17	1	1	1	4																				
18	1	1	1	4																				
19	1	1	1	4																				
20	1	1	1	4																				
21	1	1	1	4																				
22	1	5	3,5	4	2	10	4,8125	4	3	17	5,5625	4	4	18	5,57422	4	5	18	5,57422	4				
23	1	5	3	4	2	10	3,9375	4	3	17	4,1875	4	4	18	4,19141	4	5	18	4,19141	4				
24	1	1	1	4																				
25	1	1	1	4																				
26	1	1	1	4																				
27	1	1	1	4																				
28	1	5	3	4	2	11	3,75	4	3	17	4,125	4	4	18	4,12891	4	5	18	4,12891	4				
29	1	1	1	4																				
30	1	1	1	4																				
31	1	5	3	4	2	12	4,25	4	3	18		5	4	18		5	4							
32	1	1	1	4																				
33	1	1	1	4																				
34	1	1	1	4																				
35	1	4	2	4	2	5	2,0625	4	3	11	2,25	4	4	17	2,34375	4	5	18	2,34473	4	6	18	2,34473	4
36	1	5	2	4	2	9	2,625	4	3	13	2,875	4	4	18	3,04688	4	5	18	3,04688	4				
37	1	4	2,5	4	2	11	3,4375	4	3	18	3,875	4	4	18	3,875	4								
38	1	4	2,75	4	2	8	3,125	4	3	13	3,64063	4	4	18	3,89844	4	5	18	3,89844	4				
39	1	1	1	4																				
40	1	1	1	4																				
41	1	4	2,75	4	2	5	2,875	4	3	11	3,25	4	4	17	3,4375	4	5	18	3,43945	4	6	18	3,43945	4
42	1	1	1	4																				
43	1	1	1	4																				
44	1	1	1	4																				
45	1	3	2,25	4	2	6	3,75	4	3	10	4,59375	4	4	17	5,15625	4	5	18	5,16504	4	6	18	5,16504	4
46	1	1	1	4																				
47	1	3	1,75	4	2	10	2,8125	4	3	18	3,25	4	4	18	3,25	4								
48	1	1	1	4																				
49	1	1	1	4																				
50	1	1	1	4																				
51	1	1	1	4																				
52	1	1	1	4																				
53	1	1	1	4																				
54	1	1	1	4																				

Legenda para os títulos das colunas:

Col01 - Amigo; Col02 - Rodada; Col03 - Amigos Informados; Col04 - Total informação; Col05 - Grau Máximo

### 4.3.2 Comparação dos resultados do Algoritmo VISÃO com algumas métricas de centralidade.

Nesta parte vamos fazer um compração dos resultado do Algoritmo VISÃO com algumas métrcias de centralidade já explicadas no decorrer desta dissertação. Para o cálculo de centralidade utilizaremos a primeira coleta Tabela 4.10,segunda coleta Tabela 4.11 e terceira coleta Tabela 4.12 da junção das questões 3, 4, 7, 10 e 11 da IES FMLV.

Na Tabela 4.52, são apresentados os resultados da Centralidade de Intermediação (FREE-MAN BETWEENNESS CENTRALITY),da Centralidade de Proximidade (CLOSENESS CENTRALITY), da Centralidade de Grau (FREEMAN’S DEGREE CENTRALITY) e o resultado do Algoritmo VISÃO.

Podemos visualizar na Tabelas 4.10,4.11, 4.12 que os alunos com a maior capacidade

de propagação estão de acordo com os primeiros nós de maior centralidade que foram calculados neste capítulo. Tomando como base os cálculos das centralidades efetuadas, a centralidade que mais se adequa à propagação do Algoritmo VISÃO é a Centralidade de Proximidade(CLOSENESS CENTRALITY), para uma melhor visualização, fizemos uma tabela com os cálculos para as três coletas junto com os resultados do Algoritmo VISÃO . Os cálculos foram feitos no UCINET para cada questão e seus resultados mostraram a eficiência do Algoritmo VISÃO na correta propagação da informação como mostra a Tabela 4.52.

Tabela 4.51: Terceira coleta da IES FMLD da junção das questões 3<sup>a</sup>,4<sup>a</sup>,7<sup>a</sup>,10<sup>a</sup>,11<sup>a</sup>

Col01	Col02	Col03	Col04	Col05												
1	1	1	1	5												
2	1	5	2,4	5	2	10	3,28	5	3	11	3,44	5	4	11	3,44	5
3	1	5	2,6	5	2	10	3,8	5	3	11	3,848	5	4	11	3,848	5
4	1	1	1	5												
5	1	1	1	5												
6	1	1	1	5												
7	1	5	2,8	5	2	10	3,48	5	3	11	3,496	5	4	11	3,496	5
8	1	1	1	5												
9	1	7	4,8	5	2	11	5,6	5	3	11	5,6	5				
10	1	1	1	5												
11	1	4	2,6	5	2	8	3,76	5	3	11	4,144	5	4	11	4,144	5
12	1	1	1	5												
13	1	1	1	5												
14	1	1	1	5												
15	1	1	1	5												
16	1	1	1	5												
17	1	1	1	5												
18	1	1	1	5												
19	1	1	1	5												
20	1	1	1	5												
21	1	1	1	5												
22	1	5	2,8	5	2	10	3,36	5	3	11	3,408	5	4	11	3,408	5
23	1	1	1	5												
24	1	1	1	5												
25	1	1	1	5												
26	1	1	1	5												
27	1	1	1	5												
28	1	1	1	5												
29	1	4	2,2	5	2	9	3,08	5	3	11	3,144	5	4	11	3,144	5
30	1	4	2,8	5	2	9	5	5	3	11	5,6	5	4	11	5,6	5
31	1	5	3,8	5	2	10	5,48	5	3	11	5,672	5	4	11	5,672	5
32	1	1	1	5												
33	1	1	1	5												
34	1	1	1	5												
35	1	3	1,4	5	2	7	1,68	5	3	11	1,888	5	4	11	1,888	5
36	1	1	1	5												
37	1	1	1	5												
38	1	1	1	5												
39	1	1	1	5												
40	1	1	1	5												
41	1	1	1	5												
42	1	1	1	5												
43	1	6	2,8	5	2	11	3,44	5	3	11	3,44	5				
44	1	1	1	5												
45	1	1	1	5												
46	1	1	1	5												
47	1	1	1	5												
48	1	1	1	5												
49	1	1	1	5												
50	1	1	1	5												
51	1	1	1	5												
52	1	1	1	5												
53	1	1	1	5												
54	1	1	1	5												

Legenda para os títulos das colunas:

Col01 - Amigo; Col02 - Rodada; Col03 - Amigos Informados; Col04 - Total informação; Col05 - Grau Máximo

Tabela 4.52: Metricas de Centralidade e propagação do Algoritmo VISÃO para junção das questões 3<sup>a</sup>,4<sup>a</sup>,7<sup>a</sup>,10<sup>a</sup>,11<sup>a</sup> da Primeira,segunda e terceira coleta da IES FMLV

IESS	TURMA	COLETA	DISCENTE (NÓ)	CENTRALIDADE			ALGORITMO VISÃO PROPAGAÇÃO
	(SEMESTRE)			GRAU	PROX	INTER	
FMLV	2°	1°	B1	21.000	50.000	0,2	4,6
			B2	17.000	50.000	0,2	4
			B3	20.000	50.000	0,2	4,6
			B4	23.000	45.000	0,2	3,6
			B5	1.000	14.286	0	0
			B6	18.000	50.000	0,2	4,2
			B7	22.000	46.286	0	3,8
			B8	6000	12.500	0	0
		2°	B1	12.000	31.818	5.333	0
			B2	16.000	30.435	4.333	0
			B3	17.000	31.818	8.333	0
			B4	11.000	43.750	0	1,4
			B5	3.000	12.500	0	0
			B6	3.000	40.000	0	1,2
			B7	9.000	12.000	0	0
			B8	3.000	36.842	0	0
		3°	B1	15.000	41.176	1.16	0
			B2	13.000	46.00	4.250	0
			B3	17.000	43.750	5.417	0
			B4	13.000	46.000	3.250	1.4
			B5	7.000	36.842	1.667	0
			B6	13.000	12.500	2.667	1.2
			B7	11.000	12.000	0.583	0
			B8	5.000	36.842	0.000	0

Legenda para os títulos das colunas:

GRAU - Centralidade de Grau(DEGREE); PROX - Centralidade de Proximidade(INCLOSENESS); INTER - Centralidade de Intermediação(BETEENNESS); Col04 - Total informação; Col05 - Grau Máximo

## Considerações finais

---

Neste capítulo faremos nossas observações finais sobre o trabalho

### 5.1 Conclusões

Em todas as faculdades, os alunos têm a necessidade de criar vínculos com seus colegas seja por motivos afetivos seja por outros interesses. Por este motivo, as salas de aulas pesquisadas, caracterizam-se pela existência de um ambiente organizacional no qual predominam as boas relações entre os indivíduos. Estas relações foram estudadas, neste trabalho, utilizando os fundamentos da psicologia organizacional que foi de vital importância para a criação do questionário.

Para cada questão do questionário foi criada uma rede social, nós atribuímos cada “nó” da rede a um estudante. Os questionários foram respondidos por alunos da FLMD (turmas de primeiro e quarto semestre) e FLMV (turmas do segundo semestre) em três momentos diferentes, no início, no meio e no fim do semestre. Estas coletas feitas em momentos diferentes do semestre, foi de grande ajuda na captação dos dados em diferentes momentos. O questionário realizou bem o papel de alimentar a base de dados do nosso projeto.

Considerando as redes coletadas ao longo desta dissertação, verificamos que o perfil da IES do segundo semestre da FLMV possuía a mesma quantidade de indivíduos do sexo masculino e feminino, para a IES do quarto semestre da FLMD, o número de indivíduos do sexo feminino é maior em comparação ao sexo masculino, para a IES do primeiro semestre da FLMD o número de indivíduos do sexo masculino é maior em comparação ao sexo feminino. Não observamos nenhuma relação das respostas coletadas com o perfil da turma.

Sabemos que calcular a centralidade de um ponto significa identificar a posição em que ele se encontra em relação às trocas e comunicação na rede. Embora não se trate de uma posição fixa, hierarquicamente determinada, a centralidade em uma rede traz consigo a ideia de importância e prestígio. Por estes motivos utilizamos estes cálculos para realizar algumas comparações, pois um dos objetivos deste trabalho é estudar o processo de influência e propagação da informação entre indivíduos em sala de aula utilizando alguns índices de redes sociais;

Comparando a propagação do Algoritmo VISÃO com as métricas de Centralidade de intermediação (Freeman Betweenness), Centralidade de Proximidade (Closeness Centrality), Centralidade de Grau (Degree Centrality), o Algoritmo VISÃO mostrou que os nós com alto grau de centralidade se igualam aos nós que tem maior propagação gerado pelo algoritmo e a métrica que teve o melhor ajuste com os resultados do Algoritmo VISÃO foi a Centralidade de Proximidade (Closeness Centrality).

Este trabalho visou estudar o processo de influência e propagação da informação entre indivíduos em sala de aula utilizando como fundamento redes complexas, redes sociais e aspectos da psicologia organizacional. Este modelo proposto utilizou o Algoritmo VISÃO para propagar a informação a partir de estímulos em cada nó e verificar como esse estímulo se propaga no ambiente em questão, sabendo que cada nó representava um aluno e suas ligações, que foram representadas por suas respostas, estas respostas foram colhidas a partir dos questionário. Foi demonstrado e identificado os alunos (nós) que têm uma maior capacidade de propagar a informação, isso significa que este aluno torna-se mais eficiente quando se deseja propagar uma informação em sua sala de aula.

O Algoritmo VISÃO mostrou-se eficiente neste tipo de estudo. Foi constatado que, para o mapa da propagação seja visualizado com eficiência, é necessário aplicá-lo em espaços curtos de no máximo 3 meses, pois foi observado que o grau de confiança muda em pequenos espaços de tempo. Com todos os dados explicitados ao longo deste trabalho, o Algoritmo VISÃO mostrou eficiência na simulação de visualizar o fluxo para propagação da informação. Desse modo, pode-se conseguir um melhor gerenciamento de crises e da propagação da informação podendo mostrar seus resultados em um fluxo de conhecimento tomadas de decisões.

## **5.2 Contribuições**

A contribuição teórica deste trabalho passa por utilizar o estudo da psicologia organizacional no desenvolvimento de um questionário, estudo dos cálculos de propriedade das redes, construção de um algoritmo de propagação de informação e o estudo da teoria de redes sociais.

A contribuição prática de nossa pesquisa foi a criação de uma ferramenta que pode ser usada para conseguir um melhor gerenciamento de crises e da propagação da informação, a construção de redes sociais tendo como base um questionário criado a partir da psicologia organizacional e os cálculos efetuados de coeficiente de centralidade das redes.

### ***5.3 Atividades Futuras de Pesquisa***

Do ponto de vista das possibilidades de aplicações, este trabalho é sugestivo para uma infinidade de trabalhos futuros, tais como: Aplicar o questionário a outros grupos de disciplinas, a IES públicas, a níveis acadêmicos diferentes, análise dos resultados para verificar a relação entre a evasão dos cursos e o fraco coeficiente de aglomeração de uma determinada turma.

---

## Referências Bibliográficas

---

- [1] S.P. Borgatti, M.G. Everett, and L.C. Freeman. Ucinet for windows: Software for social network analysis. software, 2002.
- [2] J. H Boyett and J.T Boyett. *O guia dos gurus: os melhores conceitos e práticas dos negócios*. Campus, Rio de Janeiro, 1999.
- [3] J. S. Brown. *The motivation of behavior*. New York: McGraw-Hill, New York, 1976.
- [4] A. F.RODRIGUES, G. TRAVIESSO, and VILLAS BOAS. *Characterization of Complex Networks: A survey of measurements*. Universidade de São Paulo:Instituto de Física de São Carlos, Rio de Janeiro, 2005.
- [5] José Davi. FURLAN. *Modelagem de negócios*. Editora, Cidade, 1994.
- [6] José Davi. FURLAN. *Modelagem de negócios*. Editora, Cidade, 1997.
- [7] D. A Garvin. Building a learning organization. *Harvard Business Review*, 4(71):78–92, 1993.
- [8] J.T. Gross and J. Yellen. *Graph theory and its*. Boca Ration:CRC Press, New york, 1999.
- [9] R.M MARTELETO. Análise de redes sociais aplicação nos estudos de transferência da informação. *Ci. Inf*, 1(1):71–81, 2001.
- [10] M. E. J. Newman, A.L. Barabasi, and D. J. Watts. *The Structure and Dynamics of Networks*. Princeton University Press, Princeton, 2006.
- [11] Djalma de Rinno Reboucas Oliveria. *Sistemas de informações gerenciais: Estratégias táticas, operacionais*. Editora Atlas, Cidade, 1992.
- [12] A. RODRIGUES, E.M.L. ASSMAR, and B. JABLONSKI. *Psicologia Social*. Petropolis: Vozes, Rio de Janeiro, 1994.
- [13] M. Romani and C. Dazzi. *Estilo gerencial nas organizações na era do conhecimento*. Editora Saraiva, Rio de janeiro, 2002.
- [14] P. Senge. *A quinta disciplina: arte, teoria e prtica da organização de aprendizagem*. Editora Saraiva, São Paulo, 1998.
- [15] J Sweringa and A. Wierdsma. *La organización que aprende*. Wilmington. Addison-Wesley, USA, 1995.

- [16] S. Wasserman and K. Faust. *Social Network Analysis* . Cambridge University Press, Cambridge, 1994.
- [17] J.C. ZANELLI. *Movimentos Emergentes na Prática do Psicólogo Brasileiro: Práticas Emergentes e Desafios para a Formação*. So Paulo: Casa do Psicologo, So Paulo, 1994.
- [18] José Carlos Zanelli and A.B Antonio Virgilio Bittencourt Bastos. *Psicologia, Organização e Trabalho no Brasil*. ARTMED, Rio de Janeiro, 2002.
- [19] José Carlos Zanelli and A.B Antonio Virgilio Bittencourt Bastos. *Psicologia, Organização e Trabalho no Brasil*. ARTMED, Rio de Janeiro, 2004.

---

## Questionário para montagem das redes de influência

---

Fundação Visconde de Cairu – CEPPEV Mestrado Interdisciplinar em Modelagem Computacional	<b>Questionário</b>	Número : <input style="width: 40px;" type="text"/> Data : <input style="width: 40px;" type="text"/> / <input style="width: 40px;" type="text"/> / <input style="width: 40px;" type="text"/>
--	---------------------	--

**I - Perfil do Entrevistado**

Idade:       Sexo:  Feminino    Masculino      Nome (opcional)

Instituição de Ensino Superior       Curso

Disciplina       Semestre acadêmico

Área de conhecimento de formação (graduação)

Ciências Exatas                       Ciências Sociais Aplicadas

Ciências Humanas                       Engenharias

Ciências da Saúde                       Ciências Agrárias

Ciências Biológicas                       Linguística e Letras

Artes     Não se aplica

Área de conhecimento em que atua (exercício profissional)

Ciências Exatas                       Ciências Sociais Aplicadas

Ciências Humanas                       Engenharias

Ciências da Saúde                       Ciências Agrárias

Ciências Biológicas                       Linguística e Letras

Artes     Não se aplica

**II – Sobre o Curso e sobre a IES**

O curso que você faz é o curso que você deseja?    Sim    Não    N/A

Sua família influenciou na escolha do curso?    Sim    Não    N/A

Você faz algo para se sentir motivado no curso? (e.g. grupo de estudo, projetos, cursos, trabalhos etc.)    Sim    Não    N/A

O curso atende seus anseios?    Sim    Não    N/A

Você acha que existem matérias que não são necessárias em seu curso?    Sim    Não    N/A

A faculdade tem feito alguma coisa para deixá-lo interessado em frequentar às aulas?    Sim    Não    N/A

A estrutura da faculdade lhe agrada?    Sim    Não    N/A

Você pretende fazer pós-graduação na faculdade que você estuda?    Sim    Não    N/A

Você acredita que vai trabalhar na área depois de formado?    Sim    Não    N/A

Cite 2 matérias do seu curso que você mais gosta.

Matéria 01

Matéria 02

**III – Sobre os relacionamentos**

Cite 5 professores com quem você mais se identifica.

Nome	Código (a ser preenchido pelo pesquisador)
<input style="width: 95%; border: none;" type="text"/>	<input style="width: 5%; border: none;" type="text"/>
<input style="width: 95%; border: none;" type="text"/>	<input style="width: 5%; border: none;" type="text"/>
<input style="width: 95%; border: none;" type="text"/>	<input style="width: 5%; border: none;" type="text"/>
<input style="width: 95%; border: none;" type="text"/>	<input style="width: 5%; border: none;" type="text"/>
<input style="width: 95%; border: none;" type="text"/>	<input style="width: 5%; border: none;" type="text"/>

Cite 5 professores com quem você menos se identifica.

Nome	Código (a ser preenchido pelo pesquisador)
<input style="width: 95%; border: none;" type="text"/>	<input style="width: 5%; border: none;" type="text"/>
<input style="width: 95%; border: none;" type="text"/>	<input style="width: 5%; border: none;" type="text"/>
<input style="width: 95%; border: none;" type="text"/>	<input style="width: 5%; border: none;" type="text"/>
<input style="width: 95%; border: none;" type="text"/>	<input style="width: 5%; border: none;" type="text"/>
<input style="width: 95%; border: none;" type="text"/>	<input style="width: 5%; border: none;" type="text"/>

Cite 5 colegas que você acha popular.

Nome	Código (a ser preenchido pelo pesquisador)
<input style="width: 95%; border: none;" type="text"/>	<input style="width: 5%; border: none;" type="text"/>
<input style="width: 95%; border: none;" type="text"/>	<input style="width: 5%; border: none;" type="text"/>
<input style="width: 95%; border: none;" type="text"/>	<input style="width: 5%; border: none;" type="text"/>
<input style="width: 95%; border: none;" type="text"/>	<input style="width: 5%; border: none;" type="text"/>
<input style="width: 95%; border: none;" type="text"/>	<input style="width: 5%; border: none;" type="text"/>

**Instruções:**

- Na parte “I – Perfil do Candidato”, você poderá fornecer suas informações pessoais e aqueles referentes ao curso que está realizando;
- Na parte “II – Sobre o Curso e sobre a IES”, você poderá fornecer sua opinião com respeito ao curso (detalhes específicos) e à IES na qual está matriculado(a);
- Na parte “III – Sobre os relacionamentos”, você poderá fornecer informações sobre seus relacionamentos com os colegas e professores. Caso não tenha opinião formada, deixe em branco o espaço reservado para a resposta;
- Na parte “IV - Comentários gerais”, você poderá anotar suas críticas, sugestões e observações que achar pertinentes com respeito a este questionário;
- Por favor, marque as casinhas que represente sua opinião para cada item apresentado;
- Caso você não encontre um ou mais itens na lista, por favor o(s) indique nos comentários gerais que se encontram ao final e dê sua opinião;
- A opção “N/A” equivale a “Não se aplica”, “Não tenho familiaridade” e/ou “Não tenho opinião formada”.

Figura A.1: Questionário para montagem das redes de influência, página 1

III – Sobre os relacionamentos (continuação)

**Cite 5 colegas com quem você tenha um bom relacionamento.**

Nome	Código (a ser preenchido pelo pesquisador)
<input type="text"/>	<input type="text"/>

**Entre esses 5 colegas qual você tem o pior relacionamento?**

Nome	Código (a ser preenchido pelo pesquisador)
<input type="text"/>	<input type="text"/>

**Você abriria uma empresa com algum colega seu de faculdade? (Se sim, cite os nomes de 5 deles(as))**  Sim  Não  N/A

Nome	Código (a ser preenchido pelo pesquisador)
<input type="text"/>	<input type="text"/>

**Entre esses 5 colegas qual você tem o melhor relacionamento?**

Nome	Código (a ser preenchido pelo pesquisador)
<input type="text"/>	<input type="text"/>

**Cite algum(a) colega com quem você namoraria.**

Nome	Código (a ser preenchido pelo pesquisador)
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>

**Você pretende manter contato com alguns de seus amigos da faculdade? (Se sim, cite os nomes de 5 deles(as))**  Sim  Não  N/A

Nome	Código (a ser preenchido pelo pesquisador)
<input type="text"/>	<input type="text"/>

**Cite 5 colegas com quem você formaria um grupo de estudo.**

Nome	Código (a ser preenchido pelo pesquisador)
<input type="text"/>	<input type="text"/>

**Você acha que seus colegas e professores gostam de você?**  Sim  Não  N/A

**Se não, você se sente discriminado?**  Sim  Não  N/A

**Cite 5 colegas com quem você não tenha um bom relacionamento?**

Nome	Código (a ser preenchido pelo pesquisador)
<input type="text"/>	<input type="text"/>

IV - Comentários gerais:

Figura A.2: Questionário para montagem das redes de influência, página 2

---

## Algoritmo VISÃO

---

```

/*
* VISAO
* Autor: Lucio Marcos Silva dos Santos
* Objetivo: Fornecer resultados da propagao da informao e as particularidades do fluxo de dados
* inserida inicialmente em cada um dos seus nos.
* Sintaxe: visao [NOS]
* sendo cada [NO] um aluno da rede
* sendo cada [NOS] a quantidade de nos da rede
*/

#include <stdlib.h>
#include <stdio.h>
#include <math.h>

#include <iostream>
#include <fstream>
using namespace std;

// DEFINICOES

#define N_AMIGOS 100 // tamanho fixo (max) do vetor de 'amigos'
// -----

// VARIAVEIS GLOBAIS

typedef struct nos // struct base para vetor 'amigos'
{
    float inf_valor; // o valor da informacao retida
    int inf_origem; // quem lhe passou a informacao
    int inf_rodada; // a rodada em que informacao lhe foi passada
};

int N; // total de amigos
int i, j; // auxiliares
int rodada=0; // rodada atual
int propagacao=1; // propagar? 0:1
float soma = 0.0; // valor da informacao no sistema
float soma_amigos_informados = 0.0; // quantidade de amigos informados
float CONF_MAX=0.0; // grau maximo de confianca na matriz original
float mat_confianca[N_AMIGOS][N_AMIGOS]; // matriz de confianca

nos *amigos; // vetor de amigos

// -----

int recebe(int ii, int jj, float valor);

int main(int argc, char **argv) {

    int x;
    ifstream arq_dados;
    N = atoi(argv[1]);
    arq_dados.open("teste.txt");

```

```
//amigos = (nos*) malloc(N * sizeof(nos));

//Verifica o grau mximo de confianca

for (i=0; i < N;i++)
{
    for (j=0; j < N;j++)
    {
        arq_dados >> mat_confianca[i][j];
        if (CONF_MAX<mat_confianca[i][j] )
        {
            CONF_MAX=mat_confianca[i][j];
        }
    }
}

// Normaliza o vetor
for (i=0; i < N;i++)
{
    for (j=0; j < N;j++)
    {
        arq_dados >> mat_confianca[i][j];
        mat_confianca[i][j] /= CONF_MAX;
    }
}

// Imprime cabecalho da saida de dados
cout << "Amigo;Rodada;Amigos_informados;Total_informacao;Grau mximo";

// Laco para limpeza e teste de propagacao
for (x = 0; x < N; x++)
{

    cout << "\n" << x+1;

    // Limpa as variaveis gerais
    rodada = 0;
    propagacao = 1;
    soma = 0.0;
    soma_amigos_informados = 0.0;
    amigos = (nos*) malloc(N * sizeof(nos));

    // Limpa todo o vetor de amigos
    for (i=0; i < N; i++)
    {
        amigos[i].inf_valor = 0;
        amigos[i].inf_origem = 0;
        amigos[i].inf_rodada = 0;
    }

    // Carrega informacao apenas no indice da vez (x)
    amigos[x].inf_valor = 1;
    amigos[x].inf_origem = -1;
    amigos[x].inf_rodada = 0;

    // Executa enquanto a informacao for propagada por algum 'amigo'
    while (propagacao)
```

```
{
    rodada++;          // acrescenta rodada
    propagacao = 0;    // limpa propagacao

    // Laco para propagacao
    for (i=0; i < N; i++)
    {

        // testa se ha informacao nova no 'amigo [i]' e,
        // caso haja, tenta propagar para os 'amigos'
        if (amigos[i].inf_valor && (amigos[i].inf_rodada == rodada-1))
        {

            // Laco para teste de confianca
            for (j = 0; j < N; j++)
            {
                // se ha confianca reciproca entre amigos [i] e [j], propaga
                if (mat_confianca[i][j] && mat_confianca[j][i])
                {
                    // sinaliza que houve propagacao
                    propagacao += recebe(i, j, amigos[i].inf_valor);
                }
            }
        }
    }

    // Apos todas as propagacoes possiveis para a rodada,
    // coleta e imprime as informacoes gerais

    // Laco para coletar informacoes gerais
    for (i=0; i < N; i++)
    {
        soma += amigos[i].inf_valor;
        if (amigos[i].inf_valor) soma_amigos_informados++;
    }

    // Imprime resultado
    cout <<" " << rodada << " " << soma_amigos_informados << " " << soma <<" " << CONF_MAX;

    // Limpa informacoes gerais
    soma = 0;
    soma_amigos_informados = 0;

}
}

return 0;

}

// MECANISMO PRINCIPAL DA PROPAGACAO,
//Ele recebe o fluxo e verifica se esse fluxo vai ser passado ou nao

int recebe(int ii, int jj, float inf_valor_atual) {

    if (amigos[jj].inf_rodada == rodada)
    {
        if (amigos[jj].inf_origem == -1)
        {
            return (0);
        }
    }
}
```

```
    }

    if ((mat_confianca[jj][amigos[jj].inf_origem] > mat_confianca[jj][ii])
    {
        return (0);
    }

} else if (amigos[jj].inf_valor > 0)
{
    return (0);
} else
{
//recebe a informao
    amigos[jj].inf_valor = inf_valor_atual * mat_confianca[jj][ii];
    amigos[jj].inf_origem = ii;
    amigos[jj].inf_rodada = rodada;

    return (1);
}
}
```

*Estudo da propagação da informação entre estudantes de ensino superior: Análise de centralidade e prestígio*

Lucio Marcos Silva dos Santos

Salvador, Julho de 2009.