CEFET/RJ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

O uso de grafos na análise de um grupo de professores e estudantes potencialmente colaborativo no contexto do projeto Futurando com Ciência

Gabriel Gomes dos Santos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação, do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de mestre

Orientador(a): Glauco dos Santos Ferreira da Silva
Coorientador(a): Marcos Corrêa da Silva

Rio de Janeiro
05/2024

O USO DE GRAFOS NA ANÁLISE DE UM GRUPO DE PROFESSORES E ESTUDANTES POTENCIALMENTE COLABORATIVO NO CONTEXTO DO PROJETO FUTURANDO COM CIÊNCIA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação, do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

Gabriel Gomes dos Santos

Banca Examinadora:

_____

Presidente, Professor Dr. Glauco F S Silva (CEFET/RJ)

_____

Professor Dr. Marcos Correa da Silva (CEFET/RJ)

_____

Professor Dr. Thiago Brañas de Melo (CEFET/RJ)

_____

Professora Drª. Isabel Gomes Rodrigues Martins (UFRJ)

_____

Professora Drª. Priscila Musquim Alcântara de Oliveira (Ciep Brizolão 137 C. Meireles Sec. De Estado de Educação do RJ)

SUPLENTES

_____

Professora Drª. Alcina Maria Testa Braz da Silva(CEFET/RJ)

Rio de Janeiro
05/2024

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central do CEFET/RJ

S237 Santos, Gabriel Gomes dos
O uso de grafos na análise de um grupo de professores e estudantes potencialmente colaborativo no contexto do projeto Futurando com Ciência / Gabriel Gomes dos Santos. — 2024.
76f. : il. color. , enc.

Dissertação (Mestrado) Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, 2024.
Bibliografia : f. 74-76
Orientador: Glauco dos Santos Ferreira da Silva
Coorientador: Marcos Corrêa da Silva

1. Teoria dos grafos. 2. Trabalho de grupo na educação. 3. Ciência - Estudo e ensino. I. Silva, Glauco dos Santos Ferreira da. (Orient.). II. Silva, Marcos Corrêa da (Coorient.). III. Título.

CDD 511.5

Elaborada pela bibliotecária Tania Mello – CRB/7 nº 5507/04

AGRADECIMENTOS

Agradeço a banca pela disponibilidade e leitura desta dissertação, assim como também agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por tornar viável esta pesquisa através de seu financiamento.

RESUMO

O uso do grafo na análise de um grupo de professores e estudantes potencialmente colaborativo no contexto do projeto Futurando com Ciência

Esta pesquisa tem como objetivo geral investigar, por meio da análise de grafos, um grupo potencialmente colaborativo, composto por professores e estudantes, no contexto do projeto Futurando com Ciência, utilizando-se a codocência como base para promover a horizontalidade das relações do grupo. Sua realização é feita através de análise de vídeo-gravações, analisando o direcionamento das falas dos participantes, para então gerar grafos (imagem de uma rede) e, a partir dela, obter os valores das centralidades de grau, proximidade e intermediação, com o intuito de realizar a investigação através destes valores em conjunto com a análise dos vídeos. Desta forma, este trabalho se orienta através do referencial do estudo das teorias dos grafos e da codocência. A análise através dos grafos apresentou resultados, que estão ligados diretamente ao contexto da reunião, apontando indícios de horizontalidade nas relações estabelecidas pelo grupo. O uso de elementos da teoria dos grafos, em conjunto com a análise das vídeogravações, mostrou-se promissor para pesquisas em educação em ciências, sendo possível investigar as interações em grupos potencialmente colaborativos.

Palavras-chave: Análise de redes; Codocência; Ensino de Ciências; Futurando com Ciência

ABSTRACT

The use of graphs in the analysis of a potentially collaborative group of teachers and students in the context of the Futurando com Ciência project

The general aim of this research is to investigate, by means of graph analysis, a potentially collaborative group made up of teachers and students, in the context of the Futurando com Ciência project, using co-teaching as a basis for promoting horizontality in the group's relationships. It is carried out by analyzing video recordings, analyzing the direction of the participants' speeches, in order to then generate graphs (image of a network) and, from this, obtain the centrality values of degree, proximity and intermediation, with the aim of carrying out the investigation using these values in conjunction with the analysis of the videos. In this way, this work is guided by the framework of the study of graph theories and co-teaching. The analysis using graphs showed results that are directly linked to the context of the meeting, indicating signs of horizontality in the relationships established by the group. The use of elements of graph theory, together with the analysis of video recordings, proved promising for research into science education, making it possible to investigate interactions in potentially collaborative groups.

Keywords: Network analysis; Co-teaching; Science Education; Futurando com Ciência

SUMÁRIO

0	**Sobre o autor**	**9**
1	**Introdução**	**12**
2	**Contexto da pesquisa**	**14**
2.1	Concepção e formação do projeto Futurando com Ciência	**14**
2.2	Dinâmica do projeto e organização das reuniões	**16**
2.3	O “Futurando com Ciência”	**21**
2.4	Divisão das frentes de trabalho	**22**
3	**Referencial Teórico**	**24**
3.1	Teoria dos grafos	**24**
3.1.1	Elementos de uma rede	**24**
3.1.2	Centralidades de uma rede	**26**
3.1.3	Direcionamento	**32**
3.2	Horizontalidade e codocência	**34**
4.	**Metodologia**	**36**
4.1	Vídeo-gravações	**36**
4.2	Construção dos dados	**37**

4.3 Organização das tabelas para os grafos **43**

4.4 Produção dos grafos **45**

5. Análise das reuniões em conjunto dos grafos **47**

5.1 Reunião 3 (24/06/2022) **49**

5.2 Reunião 5 (08/07/2022) **52**

5.3 Reunião 6 (05/08/2022) **55**

5.4 Reunião 7 (19/08/2022) **57**

5.5 Reunião 14 (10/03/2023) **59**

5.6 Reunião 15 (24/03/2023) **62**

5.7 Reunião 17 (04/28/2023) **65**

5.8 Análise geral das reuniões **67**

Considerações Finais **71**

Referências **74**

Capítulo 0 – Sobre o autor

Este capítulo inicial, antes de começar o relato da pesquisa, apresenta a trajetória do autor, discorre sobre as experiências anteriores que corroboraram a idealizar esta dissertação.

Em 2017 ingressei no curso superior de licenciatura em física, no CEFET/RJ, *campus* Petrópolis, e finalizei o curso em 2021. Durante minha graduação, fui bolsista de iniciação científica, que se iniciou no segundo semestre de 2018, com o título de "A prática de ensino e o ensino da prática: o estudo sobre o papel de estágio e da codocência na formação de professores de ciência", tendo a orientação de Glauco, que também é orientador desta dissertação.

Durante esta iniciação científica, foram iniciados pesquisas e estudos sobre a codocência. Inicialmente, eram realizadas análises de vídeogravações de situações de codocência, utilizando um software chamado ELAN, que disponibilizava a escrita uma interface capaz de realizar transcrições do vídeo. Estas transcrições eram realizadas de maneira manual pelo usuário. Apesar de insistirmos neste software e na metodologia, ela não foi encaminhada pelo fato de não demonstrar resultados.

Um pouco antes de ser perceptível a desistência do ELAN, foi apresentada a ideia de utilizar grafos para representar as interações das vídeo aulas, que então, de maneira desajeitada por não conhecer um referencial teórico, os softwares utilizados ou como de fato fazer uma análise.

Após alguns meses tentando compreender sobre os grafos, surgiu a oportunidade de uma parceria com o professor Thiago, co-orientador da iniciação científica, que compõe a banca desta dissertação. Então, através desta parceria, começamos a entender sobre a teoria dos grafos, visto que a formação de Thiago, especificamente em sua tese de doutorado, envolve o uso dos grafos.

Dessa forma, foi estudado durante a iniciação científica o uso dos grafos em conjunto a análise de vídeo gravações com o enfoque na codocência. Além da iniciação científica, foi ministrado pelo Thiago, na licenciatura em física, disciplinas optativas a teoria dos grafos e softwares que modelem as redes.

Em 2020, se obteve a primeira publicação, que foi apresentada no XVIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, tendo o trabalho com o título "O uso de grafos para análise da codocência no contexto da prática de ensino de física". Nesse primeiro

trabalho, foi analisada uma aula em codocência entre professor-supervisor e estagiário, numa aula de física sobre máquinas térmicas, partindo do contexto histórico da cidade de Petrópolis, que consistia na existência de uma Maria-Fumaça na cidade no qual a aula foi ministrada.

Compreendendo o contexto, foi analisada a vídeogravação, e a cada cinco segundos foi considerado uma interação verbal para compreender quem era o emissor e receptor de uma fala. Foram considerados estes cinco segundos, principalmente, pela quantidade de dados que seriam gerados, caso fosse a cada segundo. Nesse trabalho, através do uso dos grafos como ferramenta organizacional das interações, observamos que o estagiário desempenhou o papel de professor pelo fato da maioria dos alunos se dirigirem especificamente a ele. Outro dado que foi apenas perceptível através da análise das redes, que apesar de tanto o professor quanto estagiário falarem com a turma, eles não falavam entre si, apenas andavam para frente e para trás, dando a voz de fala para o outro.

Com este primeiro trabalho, compreendeu-se o potencial para o uso dos grafos para este tipo de análise. Além das conclusões, obtidas deste trabalho, ele serviu como base para a escrita da dissertação, em cujo texto aqui apresentado será explicado algumas limitações metodológicas que o grafo apresenta, como, por exemplo, um nó chamado de grupo, que será explicado à frente.

Ao final da graduação, defendi meu trabalho de conclusão de curso com o título "Uso dos grafos em uma revisão bibliográfica sobre *co-teaching* na área de ensino de ciências da natureza", o qual foi orientado por Glauco e Thiago, que já foram citados aqui. No TCC foi utilizado uma revisão de artigos e, através dela, gerada uma rede para analisar os termos que se relacionavam a *co-teaching*, assim como as relações entre os autores mais influentes desta área e principais referências.

No início de 2022, fui aprovado para o curso de mestrado do Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Educação (PPCTE), no qual já havia uma ideia de orientação, que teria que escolher o professor Glauco, com o foco em análise de grupos relacionados a codocência, ou o professor Thiago, para o foco de uso em grafos.

Em meados de 2022, comecei a fazer parte do projeto aprovado pela Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), no qual se situa esta pesquisa, chamado de Futurando com Ciência, que é por onde minha pesquisa foi realizada. Em setembro de 2022, tive a oportunidade de ingressar em outra

graduação, enquanto também realizava o mestrado. Esta graduação é em engenharia da computação, que foi fundamental para a realização desta pesquisa.

Durante a segunda graduação, aprendi a programar em disciplinas da faculdade e em cursos oferecidos e indicados pela própria faculdade que, através disso, pude automatizar o processo de conversão de tabelas de interação dos membros do grupo analisado para tabelas para compor as redes. Também foi possível aumentar a quantidade de dados analisados em relação ao primeiro trabalho, justamente por esta automação. No meu primeiro trabalho com os grafos, as interações eram consideradas a cada cinco segundos, com a gravação tendo em torno de 20 minutos. Neste trabalho, foram analisadas sete gravações, com duração média de 2 horas, e cada segundo foi considerado uma interação. Foi apenas possível a realização dessa quantidade de dados pela automação do código, que será explicado ao longo do trabalho.

Com esta trajetória, apresento a minha motivação para o uso dos grafos e referencial sobre codocência nesta dissertação.

Capítulo 1 - Introdução

Nesta parte, apresenta-se a problemática que há entre a relação universidade e escola, o objetivo geral e os objetivos específicos, a pergunta de pesquisa, assim como as hipóteses relacionadas ao trabalho.

Gurudi (2007) explicita a distância que há entre o professor e o pesquisador, demonstrando haver pouca participação do professor na área de pesquisa, sendo, geralmente, relacionado apenas como sujeitos da pesquisa para a coleta de dados para os pesquisadores. Outra afirmação, tecendo críticas às heranças da racionalidade técnica, segundo Sudan et al. (2006), alguns advogam haver habilidades distintas entre ensinar e pesquisar, consequentemente a formação de professores deveria estar focada em apenas um desses aspectos, excluindo a possibilidade do professor ser pesquisador da sua própria prática ou demais pesquisas, evidenciando o preconceito que há entre um professor de escola básica poder ser considerado um pesquisador.

Apesar dessa distância, de acordo com a literatura, há estudos, conforme Nacarato (2016), explicitando que a parceria entre universidade-escola, por meio de programas, estimule a reflexão e o pensamento crítico dos professores quanto às políticas públicas e suas práticas. Dessa maneira, assume-se a necessidade de estimular a parceria entre os campos da universidade e da escola.

Mediante aos apontamentos que demonstram o quão benéfico é a parceria entre a universidade e escola, busca-se compreender um espaço de horizontalidade, que, neste trabalho, tem seu conceito baseado na codocência, aplicando-o em processos de diálogos por meios de ambientes colaborativos, definindo como:

> Nos ambientes de diálogo, não há "extração de informação", nem "descer a linha"; não há unilateralismo ou verticalidade no fluxo de palavras e ideias; eles vêm e vão circulam, fluem; naturalmente, se contradizem, se confrontam, se encontram e se descontaram, mas estão lá, comprometidos com a colaboração e a complementação. Sabem que são ideias parciais, incompletas. Procuram a "cumplicidade" da ideia do outro; não procuram "ter razão"; ou seja, a razão é concebida como uma construção coletiva, nunca como uma "propriedade individual" (...) um requisito chave neste processo é que o outro seja "certo". (...) um requisito fundamental neste sentido é saber escutar, tomar a escuta como um processo de aprendizagem e não como uma

> instância instrumental de “coleta de informações” (MACHADO ARÁOZ, 2012) (tradução nossa).

Partindo de acordo com a referência destacada acima, este trabalho se encontra num contexto num ambiente colaborativo que busca a colaboração de professores (escola) com pesquisadores (universidade), compreendendo se neste grupo, ocorrem processos orientados pela horizontalidade, partindo pelo princípio da codocência, pela qual se analisa através da metodologia do uso de grafos. Tendo em vista este contexto, obteve-se a seguinte pergunta de pesquisa: Como ocorrem as relações sociais entre professores, pesquisadores e estudantes que participam de um grupo potencialmente colaborativo?

Consequentemente, o objetivo geral desta pesquisa, que é investigar, por meio da análise de grafos, um grupo potencialmente colaborativo, composto por professores e estudantes, no contexto do projeto Futurando com Ciência, inspirado em alguns princípios da codocência como base para promover uma horizontalidade das relações do grupo.

Complementando, os objetivos específicos deste trabalho são:

- Utilizar os grafos como ferramenta organizacional, construindo-os a partir de vídeo-gravações das reuniões do grupo ao longo do desenvolvimento do projeto;
- Evidenciar, baseado nas centralidades das redes, indícios de horizontalidades no grupo;
- Analisar através de falas específicas dos sujeitos durante as vídeo-gravações, indícios de horizontalidade.

Esta pesquisa se justifica pela necessidade de compreender a colaboração entre a universidade e escola. Ao utilizar o grafo para indicar possíveis indícios de horizontalidade em grupos potencialmente colaborativos, busca-se uma forma de complementar a literatura, contribuindo com uma visão de análise de grupos através de análise de redes.

Tendo em vista os objetivos que esta pesquisa propõe, é possível dar continuidade ao contexto no qual ela se localiza, apresentado no capítulo 2. O referencial teórico-metodológico sobre a horizontalidade, com base na codocência assim como sobre a teoria dos grafos, está presente no capítulo 3. A metodologia indica sobre como os grafos foram construídos no capítulo 4. A apresentação dos dados construídos com sua análise é apresentada no capítulo 5.

Capítulo 2 - Contexto da pesquisa

Neste capítulo, é apresentado o contexto da pesquisa realizada no grupo durante o projeto denominado “Futurando com Ciência”. O projeto é composto por um grupo de atores sociais de diversas formações acadêmicas, envolvendo estudantes da educação básica, licenciandos, professores da escola onde projeto acontecia e professores da universidade conveniada. Especificamente, serão apresentados a organização das reuniões, abordando as práticas de pesquisa e discussão, a dinâmica de interação entre os membros, temas abordados e demais informações sobre o funcionamento deste projeto.

2.1– Concepção e formação do projeto Futurando com Ciência

Este projeto está situado em um programa financiado pela FAPERJ, por meio do edital FAPERJ Nº 45/2021 – “APOIO À MELHORIA DAS ESCOLAS DA REDE PÚBLICA SEDIADAS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO” (Processo SEI-26003/007325/2021), com o título de “O Ensino de Ciências na Educação Básica a partir da abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS): materiais e práticas educativas colaborativas”. O projeto visa a colaboração entre universidade e a escola, promovendo a aproximação entre professores da universidade e da educação básica, estudantes da universidade e da educação básica, como também pesquisadores associados a programas de mestrado e doutorado de diferentes instituições. Esse projeto prevê o pagamento de bolsas para os estudantes do ensino básico que, os Bolsistas Jovens Talentos (BJT), como também para os professores da escola, enquadrados no Treinamento e Capacitação Técnica (TCT). Os alunos da faculdade estão vinculados ao projeto através das bolsas de iniciação científica (IC).

A colaboração almejada entre universidade e escola, por via deste projeto, pretende desconstruir a ideia da escola como objeto de estudo e aplicação de uma determinada pesquisa coordenada por representantes da universidade, demonstrando haver possibilidade de uma pesquisa ser realizada no âmbito escolar com os próprios estudantes e professores da educação básica e não sobre esses sujeitos. Busca-se assim a construção de relações mais horizontais entre os diferentes atores sociais que compõem

o projeto.

Sendo assim, o objetivo geral do projeto é promover a articulação entre a escola e a universidade por meio de processos de produção, uso e divulgação de materiais e métodos educativos a partir da perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e das Questões Sociocientíficas (QSC), pensados e implementados em colaboração entre discentes, docentes e pesquisadores dessas instituições para o contexto do ensino de ciências na educação básica.

Os objetivos específicos do projeto são:

- Estruturar com equipamentos e insumos um laboratório de ciências na escola selecionada para viabilizar as atividades propostas neste Edital;
- Proporcionar uma melhoria no laboratório de informática da escola com aquisição de equipamentos que possibilitem o acesso dos alunos às TDICs;
- Desenvolver e equipar uma sala de videoconferência que favoreça as articulações institucionais de maneira remota e a troca com outras escolas públicas estaduais da região de Petrópolis;
- Analisar as percepções e demandas dos professores da educação básica das escolas parceiras no que se refere à promoção do letramento científico, ao desenvolvimento de propostas didáticas tendo como embasamento abordagens CTS e o enfoque de questões sociocientíficas em sala de aula.
- Produzir processos e materiais didáticos para serem utilizados nas escolas parceiras;
- Realizar cursos e oficinas nos espaços de produção e colaboração criados na escola;
- Viabilizar a participação de docentes de outras escolas estaduais do município de Petrópolis nos cursos e oficinas, a partir da estrutura de comunicação implantada na escola;
- Acompanhar o desenvolvimento das atividades pedagógicas desenvolvidas pela equipe no espaço das escolas parceiras;
- Avaliar em conjunto com as escolas as contribuições que tais propostas tiveram no contexto do ensino de ciências;
- Analisar as formas discursivas pelas quais os conteúdos de ciências da natureza têm sido explorados em materiais didáticos, em conjunto com os professores da Educação Básica, indicando quais relações são estabelecidas entre a ciência e suas implicações sociais, culturais, tecnológicas e ambientais;
- Produzir as noções de situação-problema, interdisciplinaridade e contextualização nos conceitos de ciências a partir de relações sócio científicas-tecnológicas e ambientais na comunidade científica em Ensino de Ciências e nos documentos que estruturam os currículos;
- Publicar em diferentes meios as análises realizadas, os materiais e métodos produzidos, possibilitando o acesso da comunidade

> escolar e acadêmica a essas produções.
> ● Publicar os materiais e métodos produzidos na forma de orientações gerais em ambiente online.
> ● Promover condições de sustentabilidade do projeto após o término da vigência de implementação que é de 24 meses (FERNANDES, 2021)

Compreendendo os objetivos do projeto, é possível discorrer sobre como se realiza, o seu andamento e como é composto.

No âmbito do projeto, participam professores da licenciatura (física e matemática), professores da educação básica (física, filosofia, história e língua portuguesa), alunos das licenciaturas em física e matemática, alunos da educação básica (alunos do ensino médio, selecionados em turmas de primeiro ano), pesquisadores associados de programas de mestrado e doutorado. Em algumas reuniões específicas, há pessoas externas convidadas, com o intuito de apresentar suas pesquisas ou contribuir para orientar o andamento do projeto com diferentes pontos de vista.

2.2– Dinâmica do projeto e organização das reuniões

O projeto é organizado por reuniões, sendo a primeira em 3 de junho de 2022, que ocorriam de maneira semanal até agosto de 2022, quando passaram a ser quinzenais. As reuniões passaram a ser quinzenais como uma forma de ouvir as demandas da escola, no qual o grupo foi se organizando a partir de demandas que se manifestaram durante o projeto, o que acarretou a divisão do grupo em frentes de trabalho, apresentado na seção 2.4.

As reuniões são pautadas em três diferentes categorias: discussão, apresentação e plenária, sendo cada tipo utilizado quando necessário. Uma reunião não obrigatoriamente apresenta um único tipo, porém é possível perceber a predominância de uma determinada categoria a partir da maneira como os participantes interagem. A seguir, a explicação das categorias:

Discussão: o foco é discutir sobre um determinado artigo lido previamente. Os artigos são selecionados de acordo com a necessidade da compreensão de algum tema específico ou uma determinada teoria, cujo conhecimento seja importante para o grupo, de acordo com seus objetivos.

Apresentação: o objetivo é a apresentação de alguma proposta ou

resultado dos trabalhos realizados por subgrupos no decorrer do projeto. O grupo foi dividido em quatro subgrupos, frentes de trabalho, com objetivos distintos. Nessas reuniões, é apresentado o que determinada frente produziu ou está construindo para o resto do grupo, para melhorias e diferentes perspectivas.

Plenária: o objetivo é a tomada de decisão do grupo sobre certo tema ou proposta que será realizada , ou decisões que necessitam de todo o grupo, como, por exemplo, o nome dado para o projeto "Futurando com Ciência".

É importante ressaltar que as reuniões são catalogadas e classificadas, visto que, apesar de terem um objetivo próprio, é possível surgirem novas demandas, desviando do foco original, caracterizando um novo tipo de reunião.

As reuniões são realizadas na escola onde o projeto é aplicado de maneira presencial. Há possibilidade da participação via MS Teams caso algum participante apresente alguma dificuldade para se deslocar ao local. Nas reuniões, há um notebook responsável por fazer as gravações das reuniões, um microfone para captação geral do áudio e uma televisão utilizada para o contato de quem está online ou para o uso de apresentação de arquivos.

Elas seguem um cronograma pré-estabelecido, criado pelas demandas do próprio grupo. As reuniões, de maneira geral, se iniciam com o coordenador do projeto, professor Paulo, relembrando os objetivos da reunião específica e, logo em seguida, passa a palavra aos demais participantes responsáveis pelo andamento da reunião, ou aos que se sentirem confortáveis para a iniciar.

As figuras 2.2 e 2.3 ilustram, através de recortes das vídeo gravações, como ocorrem as reuniões, com o intuito de apresentar como ocorrem as reuniões.



Figura 2.3 – Disposição dos participantes na reunião #7



Figura 2.4 – Disposição dos participantes na reunião #14

Fonte: Elaboração Própria

A dinâmica das reuniões é baseada num cronograma, que foi construído pelos participantes do grupo, com variadas discussões de textos, apresentações de projetos, andamento das frentes de pesquisa, entre outros. Conforme o cronograma, era designada a função de guiar a reunião de acordo com quem propôs uma ideia. O quadro 1.2.1 apresenta, de maneira sucinta, o cronograma de parte das reuniões.

Número da Reunião	Data	Tipo	Atividade Geral
#1	03/06/2022	Apresentação	Apresentação do projeto e dos participantes.
#2	10/06/2022	Plenária	Sugestão da leitura de artigo e organização do cronograma.
#3	24/06/2022	Discussão	Discussão da relação entre cidadania e o ensino de ciências a partir da leitura do artigo sugerido.
#4	01/07/2022	Discussão	Continuação da discussão referente a reunião #3.
#5	08/07/2022	Apresentação	Primeira vez que uma professora da escola apresenta na reunião. É explicado sobre a demanda da biblioteca, que foi devastada durante o período de chuvas.
#6	05/08/2022	Plenária	Nesta reunião, a bibliotecária do CEFET/RJ faz uma participação para auxiliar e discutir sobre a demanda da biblioteca proposto anteriormente. Nesta reunião também surge a ideia da divisão de frentes de trabalho.
#7	19/08/2022	Plenária	É discutido e decidido sobre o nome apelidado do projeto, sendo realizada a divisão das frentes de trabalho.

#8	16/09/2022	Apresentação	Cada frente apresenta sobre o que realizará para o grupo de pesquisa.
#9	23/09/2022	Plenária	Foi discutido e decidido o logotipo do projeto.
#10	30/09/2022	Apresentação	Foi apresentado por cada frente o avanço em seus trabalhos, o que estavam realizando e seus futuros objetivos e cronogramas.
#11	07/10/2022	Plenária	São discutidos experimentos de laboratório, sugestões de futuras leituras e discussão sobre escrita de delatórios.
#12	11/11/2022	Discussão	Discussão sobre codocência a partir de uma tese de doutorado.
#13	16/12/2022	Plenária	Discussão sobre o projeto de pesquisa e orientações.
#14	10/03/2023	Plenária	É proposto realizar um cronograma para as próximas reuniões para o ano de 2023.
#15	24/03/2023	Discussão	É discutido um texto proposto a partir de um integrante do grupo.
#16	14/04/2023	Discussão	Discussão sobre outro texto proposto por outro membro do grupo.
#17	28/04/2023	Apresentação	É apresentado e discutido um artigo realizado pelos membros do grupo que estavam ministrando aulas no Núcleo de Educação de Jovens e Adultos (NEJA).

Quadro 2.2 – Cronograma do Futurando com Ciência

É interessante ressaltar que, durante a reunião #1, foi apresentado um cronograma geral com as atividades previstas até a data de 05/08/2022, porém ele foi modificado conforme a necessidade do grupo e o andamento da pesquisa no qual teve a colaboração tanto dos participantes da escola quanto da universidade.

No quadro 1.2.1, é apresentado até a reunião #17. Foi parado de catalogar nesta reunião, pois foi um momento antes do grupo entrar num período de pausa e o início da construção dos dados. Então, para o andamento e conclusão desta dissertação, foram escolhidos sete destas reuniões para análise, sendo que os motivos serão explicados mais adiante.

2.3- O “Futurando com Ciência”

Ao longo das reuniões, foi decidida a mudança do título original do projeto aprovado pela FAPERJ para o nome, que passou a ser a identidade do projeto, sendo essa reunião realizada também com o propósito de aproximação do grupo.

Após diversas sugestões de nome dadas pelos membros do grupo, foi decidido por consenso que o projeto se chamaria “Futurando com Ciência”, em que Futurando está relacionado a um processo de criar o futuro atrelado à ciência e, ao mesmo tempo, pela fonética, um futuro consciente. Doravante, neste trabalho, o projeto será referenciado como Futurando com Ciência.



Figura 2.5 – Logotipo Futurando com Ciência

Fonte: https://www.instagram.com/futurandocomciencia/ (2022)

Em outra reunião, da mesma forma que foi feito para a escolha do nome, foi realizada a definição de um logotipo. Foi escolhida uma lâmpada acesa com um cérebro dentro e uma coruja, significando o pensamento filosófico. As cores escolhidas para o logotipo refletem as cores da escola onde o projeto se desenvolve, apresentado na figura 2.5.

2.4 - Divisão das frentes de trabalho

As frentes de trabalho surgem como a oportunidade de uma melhor organização e andamento do projeto. Ao todo, foram propostas quatro frentes: Biblioteca, Divulgação, Laboratório e Memórias. Para a divisão, os integrantes do grupo escolheram qual frente desejariam participar. Abaixo, segue a descrição dos projetos de cada frente de trabalho.

Biblioteca: a equipe surgiu como uma oportunidade de apoio à reconstrução da biblioteca, que perdeu aproximadamente 2000 exemplares com as enchentes ocorridas na cidade de Petrópolis nos meses de fevereiro e março de 2022, impactando diretamente a formação e o cotidiano de muitos alunos. Em decorrência desse acontecimento, a escola recebeu uma abundância de exemplares em doações e, a partir disso, surgiu a necessidade dessa frente, para os recursos serem organizados para serem úteis aos alunos. O objetivo principal desta frente de trabalho é disponibilizar um espaço onde os alunos possam ter acesso a um acervo.

Divulgação[1]: tem o objetivo de divulgar o projeto Futurando com Ciência tanto de maneira interna (para a escola) e externa, através das redes sociais, a fim de que seja possível levar às comunidades escolares e locais as ações desenvolvidas coletivamente pelos participantes do grupo.

Laboratório: pensar em experiências práticas que possam facilitar e incentivar o aprendizado dos alunos, além de complementar sua formação escolar. Planeja criar experimentos que integrem várias áreas do conhecimento, visando a interdisciplinaridade e a participação e toda a comunidade escolar. Esses objetivos nortearão a reconstrução do espaço físico do laboratório, no entanto, a execução dos

[1] https://www.instagram.com/futurandocomciencia/

experimentos não está restrita em só um lugar e poderá ocorrer em diversos espaços do colégio.

Memórias: organizar as informações obtidas durante o desenvolvimento do projeto, a partir da criação de um banco de dados. Sendo assim, esta frente é responsável por armazenar, analisar e organizar as vídeo gravações das reuniões, visando facilitar o acesso às informações para prestações de contas, confecção de relatórios, produção de artigos, dentre outras demandas.

As frentes de trabalho realizam encontros num horário diferente da reunião quinzenal. Durante esses encontros, são realizados as discussões e movimentações necessárias e, após um certo período estas ações são apresentadas na reunião geral para o grupo.

Considerando o contexto da pesquisa em sua totalidade, é viável prosseguir com o desenvolvimento do trabalho, começando pela elaboração de seu referencial teórico.

Capítulo 3 - Referencial Teórico-Metodológico

Neste capítulo será apresentado o referencial teórico-metodológico desta pesquisa que serve de base para compreender como foram analisadas as redes geradas das reuniões do Futurando. A apresentação da codocência refere-se as discussões e fundamentos sobre a construção da horizontalidade no contexto do grupo potencialmente colaborativo.

3.1 – Teoria dos Grafos

A teoria dos grafos apresenta origens no estudo da Matemática Discreta, porém apesar de ser um estudo antigo, apenas nas últimas décadas foram utilizados como uma ferramenta organizacional (MARTELETO, 2001).

Pode-se utilizar de exemplo o uso como ferramenta organizacional de dados:

> Com a ideia de pontos interligados por linhas, a representação por grafos pode facilitar o entendimento e a resolução de problemas. Desta forma, mapas que representam a estrutura organizacional de uma empresa, rotas de transporte, redes de comunicação, distribuição de produtos, assim como a estrutura química de moléculas, pode ser expresso através de grafos. (OSTROSKI e MENONCINI, 2009)

É importante ressaltar que, no âmbito social, este termo de "rede" é uma expressão metafórica, pois redes, de maneira geral, são uma representação geométrica das relações dos nós de um grafo. Uma rede pode ser considerada uma representação formal de atores sociais e a maneira com que se relacionam, independente de suas motivações (FERREIRA, 2011).

Para compreender as imagens das redes, é necessário discorrer sobre os elementos que compõem uma rede, as suas centralidades e sobre o que é o direcionamento de uma rede.

3.1.1 – Elementos de uma rede

Os grafos são compostos por dois elementos principais, os nós e as arestas. Eles podem ser definidos como:

> Seja G = G (V,E) um grafo, onde V é um conjunto finito cujos elementos são denominados vértices e E é um conjunto de subconjuntos de dois elementos de V denominadas arestas. Os vértices de um grafo são costumeiramente representados graficamente por pontos e as áreas por ligações entre esses pontos[...]. (FRITSCHER, 2011, p.1)

No âmbito das pesquisas das redes nas ciências sociais, o grafo passa a representar um conjunto de participantes autônomos, unindo ideias e interesses. Desta forma, os nós das redes podem representar atores sociais, palavras, indivíduos, etc. (MARTELETO, 2001.)

Para exemplificar sobre os nós e arestas, é apresentada a figura 3.1

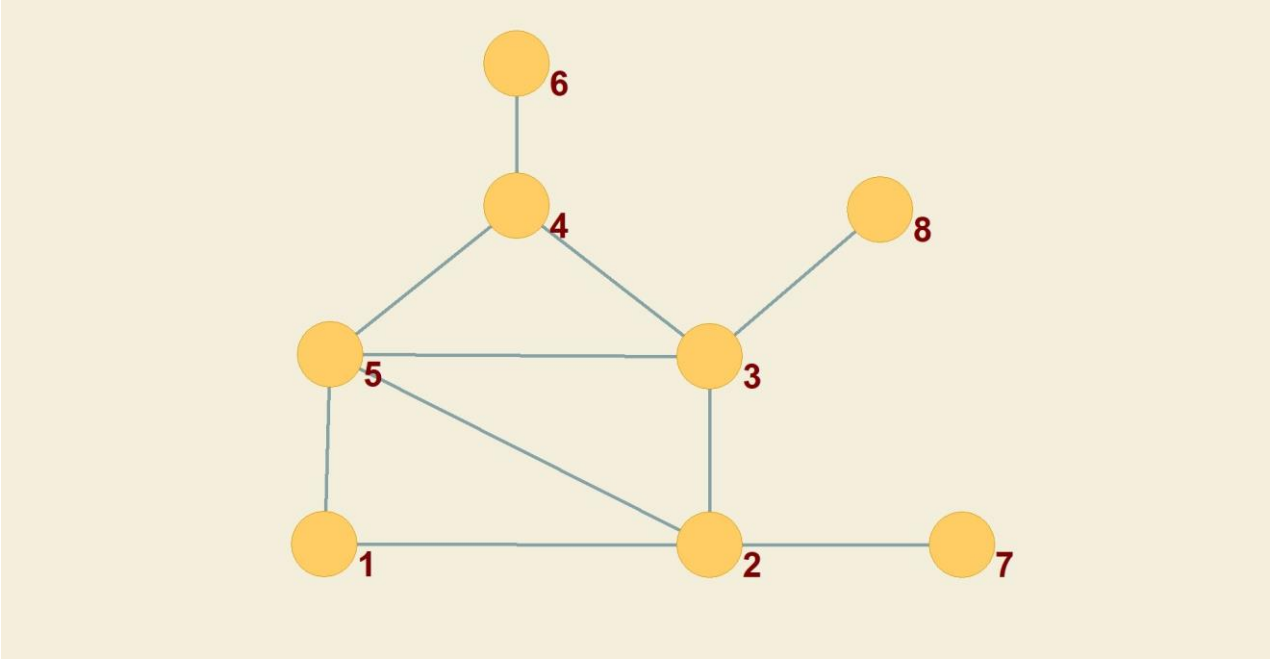


Figura 3.1 – Exemplo de uma rede

Fonte: Elaboração própria

Na figura 3.1, observa-se que há círculos amarelos numerados de 1 a 6, assim como a conexão entre eles. Os números são para representar um nome, não um valor, sendo eles substituíveis pelo que será analisado em questão. A ligação entre dois círculos distintos, ou seja, a ligação entre esses nós, são as arestas.

É importante compreender que a posição cartesiana de um nó em uma rede social representada por um grafo não tem relevância, mas sim quantas vezes e com quem estão

ocorrendo as conexões.

3.1.2 – Centralidades de uma rede

De maneira geral, uma centralidade é a medida capaz de identificar a influência de um nó dentro de sua rede. Dessa forma, o nó será tratado como um ator social, pelo contexto em que a pesquisa se enquadra.

As centralidades de uma rede não estão, necessariamente, relacionadas a sua posição cartesiana em relação ao centro da imagem, mas sim ao seu tipo de medida associada, que se baseiam em diferentes métodos para calcular seus respectivos valores. Neste trabalho serão abordados três tipos de centralidade, grau, proximidade e intermediação, cujas definições são apresentadas a seguir, conforme Andion e Mendonça (2005, p.4).

> "A **centralidade de grau** mede a quantidade de ligações de um ator. Quanto mais ligações um ator possui, maiores as suas oportunidades de escolha e, consequentemente, sua autonomia em relação aos outros. Para redes que consideram a direção das ligações, o grau de entrada representa o prestígio e popularidade, enquanto o grau de saída representa expansividade e influência.
>
> A **centralidade de proximidade** mede o número mínimo de passos que um ator deve empreender para entrar em contato com todos os outros atores. Quanto mais central for um ator, mais rapidamente ele entra em contato com os outros. Isto mede a independência do ator em relação ao controle exercido pelos outros.
>
> A **centralidade de intermediação** se baseia no controle exercido por um ator sobre as interações entre dois outros atores. Desde que dois atores não sejam vizinhos, eles dependem de outros atores do grupo para realizar suas trocas de informação. A posição de intermediação determina a influência de um ator. Atores que possuem uma alta intermediação tem uma boa visibilidade do que está acontecendo na rede."

Para demonstrar como as redes se modelam conforme as centralidades, a fim de observar a diferença entre elas, a mesma figura 3.1, que foi utilizada para demonstrar o que são nós e arestas, será remodelada a partir das centralidades. Sendo assim, o tamanho

dos nós mudarão conforme o seu valor de acordo com a centralidade. Iniciando pela centralidade de grau.

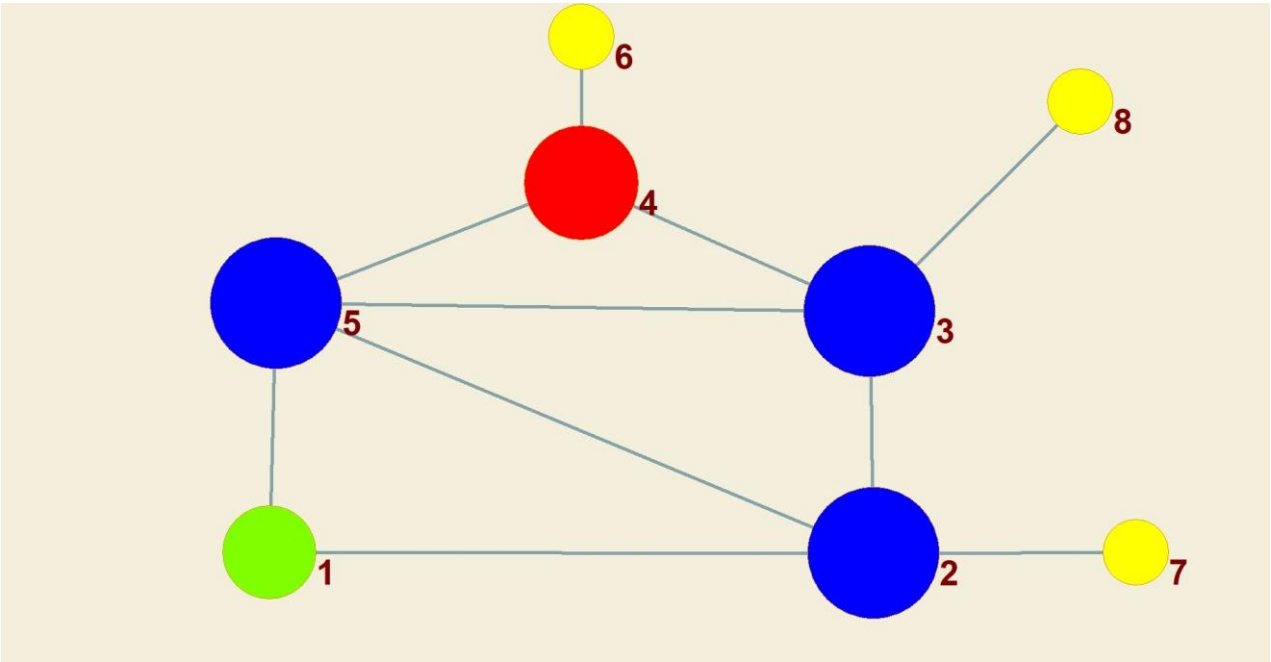


Figura 3.2 – Centralidade de grau

Fonte: Elaboração própria

Como a centralidade de grau é definida conforme a quantidade de ligações de um determinado ator, o tamanho e cor do nó também seguem a regra para a melhor visualização. A escolha das cores, é gerada de maneira aleatória pelo programa, porém para esta dissertação, ao fazer análises, serão mantidas as cores de acordo com cada identificação.

A tabela 3.1 apresenta valores de grau, explicitando os valores do nó. Nesta tabela 3.1, o Nome é referente ao nó, enquanto a centralidade de grau é calculada através da quantidade de ligações realizadas. Por exemplo, o nó com nome 1 faz ligações com o nó 5 e com o nó 2, logo, pelo fato de ter 2 arestas, faz com que sua centralidade de grau seja 2. Desta forma, é possível compreender os demais resultados para este caso.

Nome	Centralidade de Grau
1	2
2	4

3	4
4	3
5	4
6	1
7	1
8	1

Tabela 3.1 – Valores das centralidades de grau da Figura 3.2

Nesta dissertação, em específico, a centralidade de grau mede a predominância de tempo de fala de um determinado integrante do grupo, ou seja, quanto mais tempo um indivíduo falar, maior será sua centralidade de grau.

É importante ressaltar o peso que pode existir nas centralidades de grau. O peso se refere à quantidade de vezes que dois nós interagem entre si. Na figura 3.2, cada nó faz apenas uma interação com os demais, logo todos apresentam peso 1. É possível confirmar isto pelos valores das centralidades de grau, onde o número de arestas apresentadas é o mesmo do grau. Porém, ao pensar num caso hipotético, será mantido o foco no nó de nome 2 e 7 da figura 3.2 e tabela 3.1.

Caso o nó 2 e 7 realizem duas interações entre eles, haverá um peso 2 em sua aresta, que modifica os valores das centralidades. Essas duas interações, mudariam os valores na centralidade de grau, adicionando um em seu valor de centralidade de grau, na tabela 3.1. Sendo assim, neste caso hipotético, os valores das centralidades de grau para o nó 2 e 7 seriam, respectivamente, 5 e 2.

Para esta dissertação, o conceito de peso numa rede é fundamental, pelo fato de que se analisa interações sociais, que considera cada segundo de fala é considerado uma interação, logo quando duas pessoas conversam entre si por **n** segundos, caso esses dois atores sociais não falem com mais ninguém, terão também valor de centralidade de grau **n**. Exemplificando outra rede hipotética, onde há A, B e C. A fala com B por **n** segundos e B fala com C por **m** segundos. A centralidade de grau de A será **n**, de C será **m**, e de B será **n+m**.

Nos próximos exemplos, para a centralidade de proximidade e de intermediação, será mantido o esquema de cor da centralidade de grau da Figura 3.1. Isso se dá pelo fato de que estas centralidades variam o valor mais facilmente do que a centralidade de grau.

Desta forma, a próxima figura representa a modificação considerando-se a centralidade de proximidade.

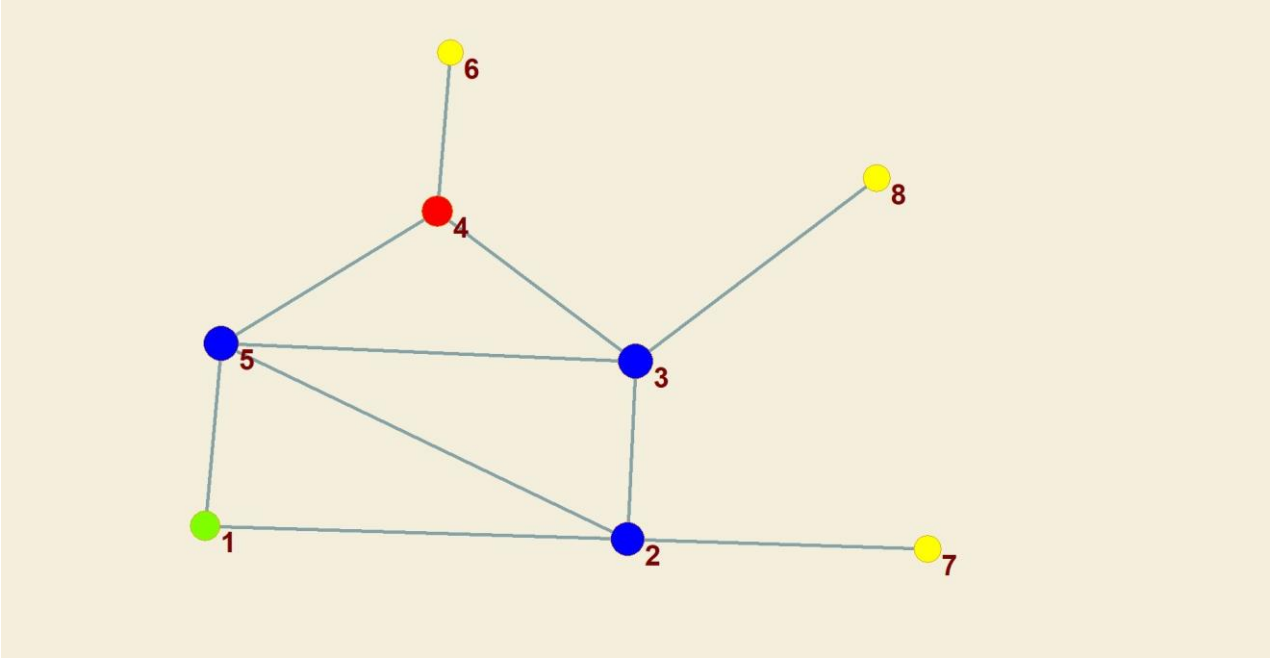


Figura 3.3 – a centralidade de proximidade

Fonte: Elaboração própria

Nesta centralidade, daremos ao nó de número 3. Se observarmos quantos passos (qual a distância no caminho percorrido) e calcularemos uma média destes valores, será obtido o menor valor (com exceção do nó de nome 5), em relação aos outros nós. Isto indica que ele é o nó mais próximo de todos os outros, sempre percorrendo o menor caminho possível. Para exemplificar, será apresentada uma tabela com a quantidade de passos que o nó de nome 3 necessita percorrer até chegar em algum específico.

Nó destino	Passos percorridos
1	2
2	1
4	1
5	1
6	2

7	2
8	1

Tabela 3.2 – Passos percorridos do nó 3 até os demais

Calculando uma média simples deste valor, obtemos 1,428, ou seja, é necessário andar 1,428 passos para chegar num outro nó. Caso este mesmo parâmetro seja utilizado para os outros valores, será percebido que o nó 3 e o nó 5 tem os menores valores, ou seja, chegam mais rapidamente a qualquer outro nó.

A tabela 3.3, apresenta os valores das centralidades de proximidade dos nós da figura 3.3, sendo que seus valores são normalizados de acordo com o software utilizado.

Nome	Centralidade de Proximidade
1	0,500000
2	0,636364
3	0,700000
4	0,583333
5	0,700000
6	0,388889
7	0,411765
8	0,437500

Tabela 3.3 – Valores das centralidades de proximidade da Figura 3.3

A tabela 3.3 representa os valores e legendas referente a figura 3.3. Seus valores variam entre 0 e 1, sendo que quanto mais próximo de 1, menor será a distância média entre seus pontos.

A centralidade de intermediação é apresentada na figura 3.4 assim como seus respectivos valores na tabela 3.3.

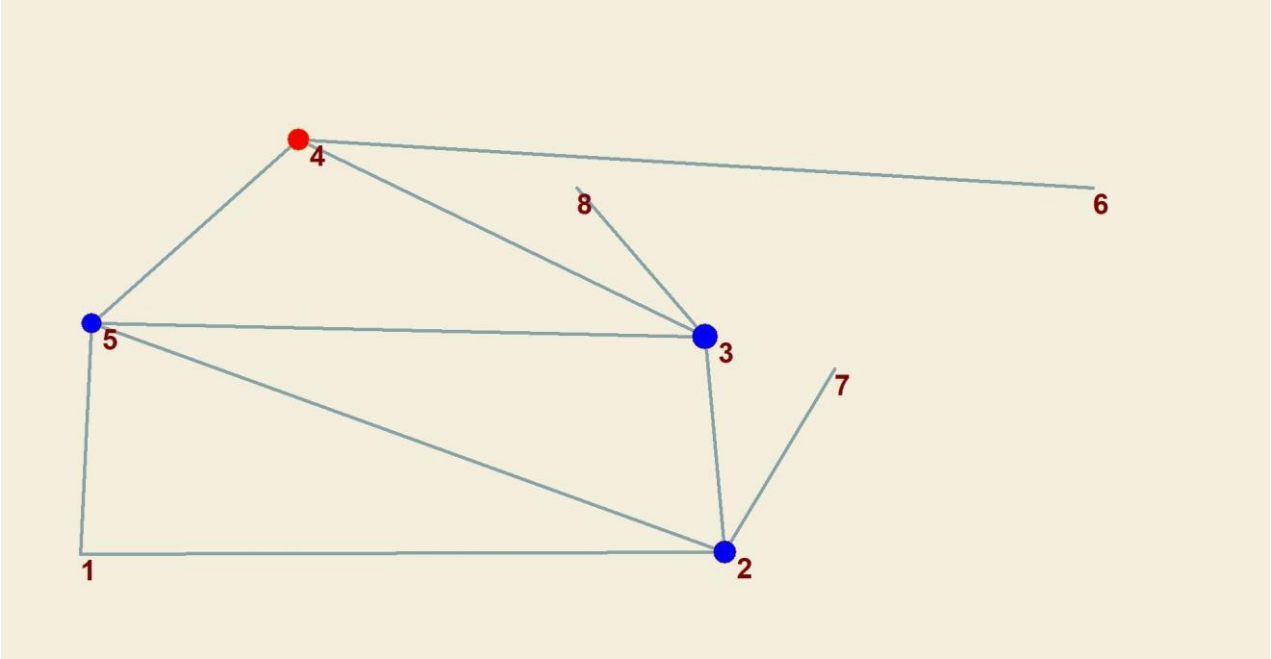


Figura 3.4 – centralidade de intermediação

Fonte: Elaboração própria

Neste caso, para realizar a análise, focaremos inicialmente no nó de nome 3. Este nó é o único responsável por realizar a ligação com o nó de número 8, ou seja, para qualquer outro nó transmitir uma informação para o nó 8, é necessário, obrigatoriamente, de acordo com esta rede, passar pelo nó 3. Para chegar ao nó 4, é necessário passar, especificamente, pelo nó 5 ou 3. Por este motivo, de ser o responsável pela ligação da rede, o nó 3 é considerado o mais central de acordo com esta centralidade. Realizando a mesma análise para os demais nós, é possível compreender quem é responsável por fazer as conexões, sendo os mais importantes. Desta forma, é possível compreender os valores gerados através do software na tabela 3.4.

Nome	Centralidade de Proximidade
1	0
2	0,333333
3	0,380952
4	0,285714
5	0,238095
6	0
7	0
8	0

Tabela 3.4 – Valores das centralidades de proximidade da Figura 3.4

A centralidade de intermediação varia entre 0 e 1, no qual 1 apresenta a maior centralidade de intermediação. Esta centralidade indicará quem são os atores responsáveis por fazer as conexões entre os demais membros.

É interessante ressaltar que apesar das centralidades de proximidade e intermediação variarem entre 0 e 1, é possível normalizar os seus valores para melhorar a visualização de trabalhos. Partindo como exemplo a imagem 3.4, é possível perceber que onde a centralidade de intermediação é zero, não é possível visualizar o nó. Caso estes valores forem indispensáveis para a visualização, é recomendável, ao utilizar um software, normalizar estes valores para não ocasionar nós invisíveis.

3.1.3 – Direcionamento

O direcionamento de um grafe é referente os vértices, transformando-os ou não em setas. As setas indicam onde um fluxo começou e onde termina. Nem todo grafo precisa ser, necessariamente, direcionado. Pode-se definir o direcionamento como:

> [...]Tipo de relação que estabelece uma conexão ou troca de fluxos entre dois atores. Podem ser opiniões pessoas, transferência de recursos, interações, filiação a entidades, etc. Basicamente podem, ser consideradas duas propriedades dos elos relacionais, com base na existência ou não de direção do elo (directional ou nondirectional) e na sua existência ou não de

> “forca” do elo. (dichotomous ou valued). (SOUZA e QUANDT, 2008, p. 3).

O direcionamento, varia de acordo com a necessidade de seu contexto. Neste trabalho, por trabalhar falas, onde há um emissor e um receptor de uma informação, é necessário implementar a direcionalidade.

No trabalho de Santos et al. (2020), utilizou-se as redes para analisar uma relação de codocência entre o estagiário e o professor numa determinada aula. A figura 3.5 mostra um grafo direcionado, no qual está sendo mostrado o fluxo das informações, partindo de um emissor da fala, chegando num receptor.

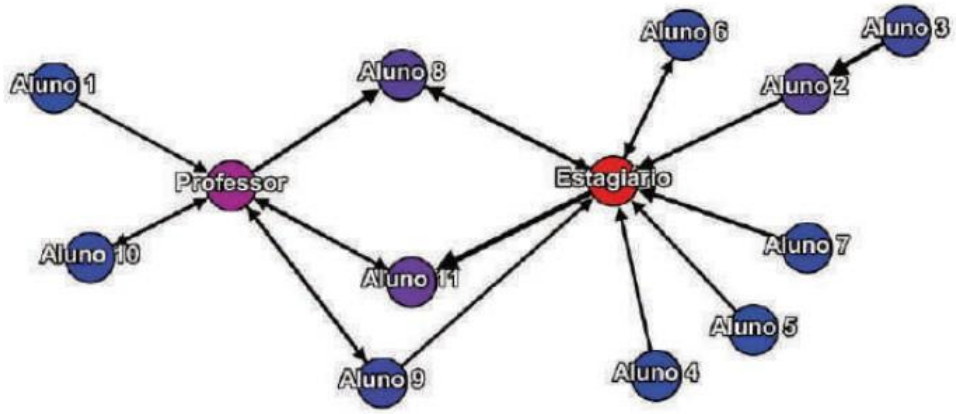


Figura 3.5 – Exemplo de grafo direcionado
Fonte: SANTOS et al. (2020).

A figura 3.5 tem como prioridade de análise das redes, compreender quem eram os receptores e emissores das falas, tornando assim a necessidade de o grafo ser direcionado. Nesta figura 3.5, é possível observar que a maioria dos alunos se direciona a emitir informações para o estagiário, mas não são necessariamente respondidos individualmente, pois o estagiário pode ter respondido de maneira geral para todos. Outro resultado desta pesquisa, foi que apenas através da imagem de rede, notou-se que não havia diálogo direto entre o professor e o estagiário, porém ambos ministravam a aula, apesar do estagiário ter a frente e dominância da aula, quando o professor sentia necessidade de complementar uma fala ou discorrer sobre algo, ele dava um passo à frente e o estagiário recuava sua posição até o término da fala do professor.

3.2 – Horizontalidade e codocência

Codocência é um termo utilizado para designar o tipo de prática que pode ser compartilhada ou efetuada na sala de aula em muitos contextos educativos. Nesse tipo de abordagem, as responsabilidades e os conhecimentos são partilhados pelos educadores para maximizar o sucesso dos resultados de aprendizagem dos alunos e docentes. Codocência é um termo apresentado por Silva (2013) no Brasil, como também apresentado em outros países (Abelha, Martins, Costa, 2008), referente à tradução do termo em inglês *co-teaching*. Trata-se de uma parceria dinâmica em que os educadores se envolvem no planejamento, ensino e avaliação conjuntos, a fim de promover um ambiente de maior inclusão e realizar essas atividades de forma eficiente.

O termo nasce de Roth e Boyd (1999), no qual é realizado um acompanhamento de estágio destacando a codocência, que é chamada de *co-teaching*. Numa outra publicação, Roth e Tobin (2001), este termo é citado como uma maneira alternativa para formação de professores, no qual beneficia os estagiários a possuírem uma melhor experiência da iniciação à docência. É importante citar que há outras visões de codocência, baseadas em autores distintos, porém neste trabalho seguem as visões apresentadas (SANTOS, 2021).

Traz-se uma definição desta colaboração docente, partindo destes princípios sendo:

> Pode ser compreendida como um processo no qual dois ou mais professores interagem de forma mais ou menos estruturada e independente, compartilhando saberes e realizando tarefas que se complementam visando objetivos (mais ou menos) convergentes de ensino, pesquisa, extensão, desenvolvimento profissional e/ou de natureza administrativa. (TRACTENBERG, 2011, p.21)

De acordo com Silva (2021), as relações entre os sujeitos que participam de forma que compartilham seus saberes, complementam ideias, discorrem sobre planejamentos e diversas outras ações, não podem ser consideradas atos isolados de atores sociais, visto que todas as ações são realizadas de maneira conjunta. Este passo a passo, da colaboração entre diferentes atores sociais que participam da codocência, constitui processos de formação horizontais.

A noção de codocência para o foco deste trabalho, no projeto Futurando com Ciência, é expandida para fora de uma sala de aula, visando em discussões em grupos potencialmente colaborativos referindo, mas sim o processo de planejamento, discussões, apresentações, debate de ideias, pensamentos e tomada de decisões passe por todos os de atores sociais, partindo desde o aluno de ensino básico, até o doutor da universidade.

A relação horizontal é compreendida como o processo colaborativo e reflexivo que envolve diversos atores sociais, prezando as relações entre os participantes. Esta relação está diretamente ligada num contexto sócio-histórico, da distância que há entre universidade-escola no ramo da pesquisa, como também da agência pertencente a um determinado ator social, em que existe uma assimetria de títulos. (Silva, 2021)

Sendo assim, neste trabalho, considera-se horizontalidade a partir do ponto de vista da codocência, no qual se expande da sala de aula para um grupo de pesquisa, em que há diferentes atores sociais. Os momentos de compartilhamento de ideias, sem a liderança de um determinado grupo, compreender demandas dos sujeitos, escutar e dar voz a atores sociais de menor poder, considerar as opiniões e desencontros de maneira respeitosa, mudanças na regência sobre quem está sendo mais influente nas reuniões, são formas de horizontalidade prezado nos objetivos específicos do projeto do Futurando com Ciência.

Compreendendo o que se trata como a horizontalidade, que se tem como princípio no projeto e como as redes se modelam, é possível iniciar a metodologia, correlacionando os dois referenciais teóricos na busca da eficácia do grafo para evidenciar algumas destas relações horizontais.

Capítulo 4 - Metodologia

Este trabalho apresenta uma metodologia qualitativa na abordagem sócio-histórica inspirado nos conceitos de etnografia, em que o pesquisador faz parte do grupo analisado, com foco em aspectos descritivos e perspectivas das pessoas, procurando compreender a relação dos indivíduos, na relação em específico de professores, pesquisadores e alunos (Freitas, 2003). Esta seção é responsável por apresentar como ocorreram as gravações dos vídeos, como os dados foram construídos e como foi construída a análise dos grafos e falas.

De acordo com Bodgan e Biklen (1994), numa pesquisa qualitativa com este enfoque, o que se deseja analisar é "a compreensão dos comportamentos a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação", sendo assim o uso das redes tem o potencial de indicar como as discussões do grupo se modelam, a partir das vídeo-gravações.

4.1 – Vídeogravações

O uso de vídeogravações e vídeo-análise são, geralmente, aplicadas como metodologia devido aos recursos tecnológicos que possibilitam um melhor armazenamento dos dados através do áudio e do vídeo, facilitando o compartilhamento e coleta de dados (Silva e Correa, 2017). Tendo isso em vista, este trabalho utiliza da disponibilidade desses recursos para produzir as gravações com o intuito de serem analisadas de maneira profunda, possibilitando a revisão das reuniões para captar diferentes interações de forma mais detalhada.

Através das gravações das reuniões do Futurando, foram analisadas as falas, compreendendo quem são os emissores e receptores de uma determinada informação, ou seja, quem iniciava uma fala e para quem estava sendo direcionada, na qual a fala poderia ser para uma pessoa em específico ou dita abertamente para o grupo, de uma maneira geral. Abaixo, a Figura 4.1 relembra a maneira da forma com que era disposta à posição dos membros durante as reuniões.

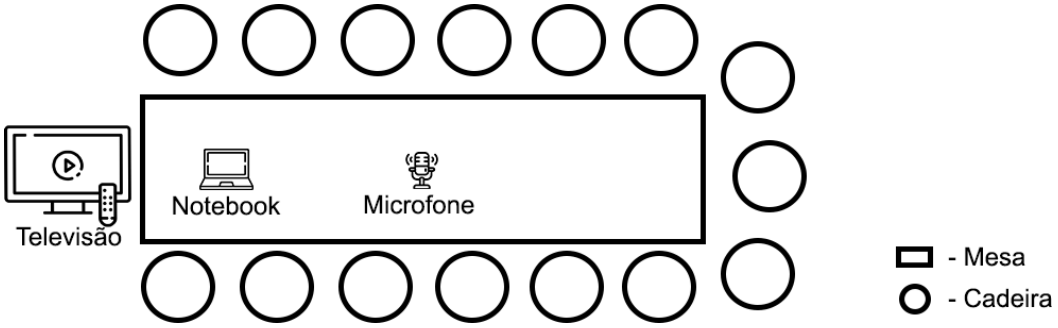


Figura 4.1 – Distribuição dos participantes e equipamentos utilizados

Fonte: Elaboração própria

4.2 – Construção dos dados

A identificação dos atores sociais que participam das reuniões é muito importante para poder ser feita a relação da instituição à qual pertence (universidade ou escola) e como age no grupo. Para tanto, foi criado o quadro abaixo, que mostra, através de nomes fictícios, a identificação por instituição e a atribuição de cada ator no âmbito das agências atribuídas pelo edital que rege o projeto.

Nome	Identificação	Atribuição
Bianca	Estudantes da educação básica	Bolsista Jovens Talentos FAPERJ (BJT)
Brenda		BJT
Silvio		BJT
Marina		BJT
Isadora	Professores da educação básica	Bolsista TCT (FAPERJ)
Fabrício		Bolsista TCT
Amélia		Bolsista TCT
Ronaldo		Bolsista TCT
Karen	Mestrando	Colaborador
Lucas		Colaborador
Amanda	Professores da	Colaborador

Watson	educação superior	Colaborador
Paulo		Coordenador
Catarina*		Colaborador
Gura		Colaborador
Vinicius	Alunos da licenciatura em física e matemática	IC - FAPERJ
Henrique		IC – FAPERJ
Gabriele*		IC – FAPERJ
Leonardo		IC - FAPERJ
Joel		IC – FAPERJ
Noele		IC - IES
João*		IC – FAPERJ
Julia		IC - FAPERJ
Natália		IC – FAPERJ
Viviane		IC - FAPERJ
Afonso	Doutorando	Colaborador

Quadro 4.1 – Participantes do projeto

No quadro 4.1, as cores representam as identificações que serão utilizadas nas análises desse trabalho. Ao longo do projeto, alguns dos participantes foram integrados ou desligados por motivos pessoais. Estes integrantes apresentam um asterisco em seu nome.

Os participantes também foram identificados em função das frentes em que trabalharam no projeto, tal como mostrado no Quadro 4.2.

Biblioteca	Divulgação	Laboratório	Memórias
Bianca	Karen	Vinicius	Fabrício
Joel	Henrique	Amanda	Lucas
Amélia	Isadora	Brenda	Watson
	Paulo	Gabriele	Leonardo
	Silvio	Noele	
	João	Marina	
	Julia	Ronaldo	
		Natália	
		Viviane	

Quadro 4.2 – Disposição dos membros nas frentes de trabalho

No quadro 4.1, as cores estão relacionadas ao primeiro quadro 4.2, que cada cor

diferente, representa uma identificação.

A construção dos dados baseia-se em organizar as interações verbais dos participantes da reunião, identificando quem eram os emissores e receptores das falas, assim como o início e o fim do diálogo de acordo com o tempo do vídeo. Para esta organização, foram construídas tabelas, sendo suas colunas preenchidas com os dados citados e uma adicional, para armazenar comentários que se julgam necessários para explicitar um momento.

Durante os diálogos, foram catalogados em tabelas o início e o fim da fala, conforme o tempo presente na vídeo-gravação, assim como o emissor e o receptor dela. Neste trabalho, cada segundo que era dialogado considera-se uma interação verbal, utilizado como parâmetro para a construção das redes.

Nesta parte, é de grande importância afirmar que há falhas e incoerências durante a organização das tabelas pela limitação técnica dos aparelhos disponíveis. Pelo fato da maioria das reuniões serem gravadas por apenas uma câmera e um microfone, não foi possível capturar com qualidade todos os participantes inclusos no projeto, dificultando a audição e percepção de quem é o receptor da fala, pois alguns participantes, em algumas reuniões, estão localizados num ângulo que não é possível a captura da câmera ou a qualidade está ruim.

O quadro 4.1 apresenta um exemplo de como os dados foram construídos a partir de um trecho do vídeo.

Tempo	Tempo_Fim	Emissor	Receptor	Comentários
00:00:00	00:02:40			Conferindo a câmera da reunião e esperando todos.
00:02:40	00:04:41	Gura	Grupo	
00:04:41	00:05:27	Amélia	Grupo	
00:05:27	00:05:29	Gura	Amélia	
00:05:29	00:05:34	Gura	Watson	
00:05:34	0	Watson	Gura	
00:05:35	00:05:41	Amélia	Watson	
00:33:27	00:33:28			Sem compreensão, várias pessoas falando ao mesmo tempo; Momento de risadas
01:18:11	0	???	Gura	Revisar o áudio para tentar compreender novamente.

Quadro 4.1– Exemplo da construção dos dados

É importante demonstrar os destaques que existem no Quadro 4.1. A segunda coluna está nomeada como “Tempo_Fim”, sendo necessário o uso do underline. O uso do underline é justificado pelo fato de que as tabelas foram inseridas num código realizado em Python que automatiza um processo de conversão de tabelas que será explicado nos próximos parágrafos. No código, o uso do caractere espaço, “ “, não é reconhecido para o funcionamento do código, fazendo-se necessário o uso de algum caractere qualquer que faça a união, que neste caso foi escolhido o underline.

Ainda mantendo o foco no Quadro 4.1, é notável que algumas células não foram preenchidas, como, por exemplo, na primeira linha e na penúltima. A falta deste preenchimento é ocasionada por falhas no vídeo, quando não é possível identificar quem são as pessoas que estão falando, como também momentos que podem ser considerados sem importância para a reunião. Estes momentos não considerados importantes são, por exemplo, o início da reunião na qual a câmera está sendo posicionada e o assunto geral da reunião não começou de fato, várias pessoas falando ao mesmo tempo, como também o momento pós-reunião, em que o assunto geral já foi encerrado, com os participantes retirando-se do local, porém ainda teve este momento capturado nos vídeos. Os momentos em que não há compreensão do áudio, ao haver várias pessoas falando no

momento ou ruídos, cabe à decisão do pesquisador manter, dependendo do foco de análise e objetivos da pesquisa.

Neste trabalho, em específico, se preza pela compreensão de quem é o receptor e emissor das falas para que se possa gerar as imagens das redes, logo todas as linhas que apresentam uma falta de dados são descartadas, porém, é mantido na tabela para o registro e justificar o motivo de não ser inclusa.

Na sétima e última linha, ainda do Quadro 4.1, apresentam um "Tempo_Fim" igual a zero. Isso indica que foi considerado apenas uma interação. O zero implica numa maneira de facilitar o código que converte esta tabela para outra tabela responsável para gerar as redes. O cálculo no código é feito através do Tempo_Fim subtraído pelo Tempo, então, caso esta interação tivesse o mesmo valor de tempo no seu início e no seu fim, seria obtido o resultado zero, no qual não seria considerada uma interação. Estes momentos, nos quais o Tempo_Fim é zero, geralmente são interações e concordâncias, ou falas rápidas, como, por exemplo: "Sim", "Concordo", "É" ou utilizando o vocativo para referir-se uma pessoa, entre outros exemplos.

Na última linha, na coluna do emissor, há um "???". Esta notação indica que não é possível identificar quem estava transmitindo a informação. Cada interação que contém "???" é descartada pelo código, pois não contribuiu para a construção das redes. Também é importante definir o que é considerado como "Grupo". Durante as reuniões, nem todas as falas são direcionadas para uma pessoa em específica, então quando é notável que um determinado ator social está explicando ou dizendo algo de uma forma geral, apresentando para todos os presentes, é considerado que ele está falando para o grupo. O grupo engloba todas as pessoas que estão presentes na reunião, então é necessário a atenção em definir quem é o emissor e receptor.

Então, utilizando um exemplo, quando um determinado professor fala especificamente com todos os BJT presentes, não é considerado grupo, mas sim uma relação de uma quantidade específica em segundos, fazendo uma interação com cada um dos BJT, como pode ser visto no quadro hipotético 4.2:

Tempo	Tempo_Fim	Emissor	Receptor	Comentários
00:02:40	00:02:48	Amélia	Silvio	
00:02:40	00:02:48	Amélia	Brenda	
00:02:40	00:02:48	Amélia	Bianca	
00:02:40	00:02:48	Amélia	Marina	

Quadro 4.2 – Exemplo de interação com determinado subgrupo

O tempo se manteve no instante, ao ser a mesma fala, porém, apenas para estas pessoas em específico do grupo. Estas interações podem ser percebidas através das vídeo-gravações pelo uso do pronome utilizado para se referir às pessoas no momento em conjunto com a direção do olhar para os participantes.

Outro ponto a ser relatado sobre o ator grupo é que, ao considerá-lo como um nó na rede, será um ponto especial e causará problemas na rede, destorcendo os valores das centralidades. Ele é considerado especial, ao ser um nó que sempre receberá apenas informação, ou seja, sempre será o receptor. Não há considerações nesta pesquisa, que o grupo, ou seja, todas as pessoas falem diretamente para uma, logo, o grupo nunca será o emissor de uma informação. Enquanto isso, a distorção será perceptível nas centralidades de proximidade e intermediação, pois a maioria das falas das reuniões é explicitada de uma forma geral, ou seja, para o grupo. Desta forma, o grupo tenderá a ser o responsável pela intermediação e proximidade de diversos nós, que poderiam estar distantes caso não houvesse o nó grupo.

Logo, para a análise das centralidades, as redes não apresentarão o nó Grupo, porém é interessante o manter nas tabelas para análise de demais informações, sendo uma maneira de organização temporal das falas, onde é explicitado na tabela completamente o que acontece a cada momento do vídeo, assim como também é possível extrair informações, como da centralidade de grau, que está relacionada a quantos segundos uma pessoa falou. Sendo assim, cabe compreender os objetivos da pesquisa para determinar a importância e relação do nó grupo, considerando sua remoção das análises de redes ou não.

Para toda a análise das vídeo-gravações, são estruturadas tabelas conforme a 3.2.1, separando-as por reunião. É importante ressaltar que para a compreensão humana, este

tipo de tabela é o ideal, sendo utilizada para auxiliar nos tempos e momentos das vídeo-gravações, uma vez que as tabelas utilizadas para criar as redes são diferentes. Ao fazer a análise de um participante em específico da reunião, é possível o localizar na tabela e encontrar de maneira simples os momentos de interação na vídeo-gravação, uma vez que é catalogado o tempo exato que o indivíduo participou.

4.3 – Organização dos quadros para os grafos

O objetivo desta parte é apresentar como o Quadro 4.1 foi transformado em um que foi possível gerar as imagens das redes. O software utilizado para a produção das redes, no qual o processo é feito manualmente através da inserção das tabelas no mesmo, neste trabalho identifica apenas duas colunas para gerar as imagens, sendo necessário apenas o emissor e o receptor da fala. Sendo assim, é necessário adaptar os quadros para um formato que o software compreenda. Assim, segue um exemplo de que como esse procedimento foi realizado.

Tempo	Tempo_Fim	Emissor	Receptor	Comentários
00:00:00	00:02:40			Conferindo a câmera da reunião e esperando todos.
00:02:40	00:02:43	Gura	Grupo	
00:02:43	0	Amélia	Gura	

Quadro 4.3 – Exemplo hipotético para conversão de tabelas

Como foi exemplificado, o quadro para a construção das redes necessita apenas do emissor e receptor das falas. Para o software, cada linha com um emissor e um receptor, representa uma interação, porém neste trabalho, cada segundo é considerado uma interação.

Partindo da segunda linha do Quadro 4.3, observa-se que do tempo 00:00:00 até 00:02:40 não há nenhum emissor e nenhum receptor e, pelo comentário, é possível perceber que não houve interações compreensíveis ou relevantes a serem consideradas. Logo, esta linha será descartada no processo de transformação de tabela.

A terceira linha apresenta Gura emitindo uma informação para o Grupo por um total de 4 segundos (2:40, 2:41, 2:42 e 2:43), que equivalem a quatro interações, visto que cada segundo é equivalente a uma interação. Logo, para compreensão do software, é necessário inserir quatro vezes esta interação, conforme visto no quadro 4.4:

Gura	Grupo
Gura	Grupo
Gura	Grupo
Gura	Grupo

Quadro 4.4 – Parte do quadro 4.3 convertido para uso no software

A representação no Quadro 4.4, faz com que Gura tenha as exatas quatro interações na hora de computar os resultados das centralidades das redes.

Voltando a analisar o exemplo do quadro 4.3, em sua última linha é apresentado o caso com Tempo_Fim igual a zero, o que implica que há uma interação entre Watson e Gura que durou apenas um segundo Então, para o software compreender esta interação, basta acrescentar uma relação de emissor-receptor ao final do quadro 4.4, finalizando por:

Gura	Grupo
Gura	Grupo
Gura	Grupo
Gura	Grupo
Watson	Gura

Quadro 4.5 – quadro 4.3 convertida por completo para uso no software

Com o quadro 4.5, referente ao quadro 4.3, é possível salvá-lo num formato específico apresentado na próxima seção, para criar as imagens das redes.

Pelo fato das gravações analisadas terem cerca de duas horas cada uma, foi comum obter entre quinze e vinte e cinco páginas apenas de tabelas de interações, como a tabela 4.1. Para agilizar o processo da conversão dessas tabelas e diminuir o erro humano das contas das quantidades de interações, foi realizado um código programado em Python, que tem o poder de converter perfeitamente um quadro do tipo 4.3 para um quadro 4.5.

Com o intuito de facilitar e ajudar futuros pesquisadores que tenham interesse em aplicar esta pesquisa ou metodologia semelhante, é possível acessar o código realizado através deste link (https://github.com/Gowoba/Excel_para_Grafo_Mestrado), que o direciona para o GitHub, um repositório de códigos-fonte que permitem os usuários contribuírem com distintos projetos. Há duas versões do mesmo código, no qual uma destas versões é apenas o código e a outra é comentado linha por linha, exemplificando a sua função.

4.4 – Produção dos grafos

Para a produção das imagens das redes, foi utilizado o software Pajek. Apesar da existência de outros modeladores de rede, como o Gephi, NodeXL e entre outros, foi escolhido o Pajek porque se demonstrou relevante e de fácil compreensão de uso em outras publicações e trabalhos acadêmicos realizados pelo autor deste trabalho (SANTOS, 2021; SILVA et al. 2023).

Para gerar as redes, é necessário salvar o Quadro X com o formato de "Pasta de Trabalho do Excel 97-2003 (*.xls)". Para salvar neste modelo, é recomendado copiar e colar a tabela feita no editor de texto para o Excel e utilizar a opção "Salvar Como" ou utilizar o código disponibilizado neste trabalho, que retornará dois arquivos no formato ".xlsx", compatível com o Excel, sendo possível salvar como o formato necessário.

Como foi explicitado, o código retorna dois arquivos. A diferença entre esses dois arquivos é o nó "Grupo". Em um arquivo, serão removidas todas as linhas que contiverem "Grupo", enquanto no outro será mantido.

Após obter o formato de arquivo desejado, é necessário utilizar anteriormente outro software gratuito e específico para o Pajek, chamado "excel2pajek". Este programa consegue transformar o arquivo anterior num executável para o Pajek, podendo modelar as redes e calcular as centralidades.

Através do executável obtido, basta utilizar algumas configurações para calcular as centralidades. No Pajek, é possível também modelar a rede para melhorar a sua visualização, como o controle das fontes, tamanho, posicionamento dos nós, normalização dos valores das centralidades e demais modificações.

Neste trabalho, o tamanho dos nós está relacionado com a centralidade de grau, assim como a cor. É importante relatar que no Pajek há uma quantidade limitada de cores, fazendo com que haja repetição das cores. Todavia, quando as cores se repetem, é perceptível ver qual é o maior grau pelo tamanho do nó. Foi decidido manter apenas a visualização conforme a centralidade de grau, pelo fato de ser fácil compreendida neste contexto, sendo a duração das falas, ou seja, quanto maior o nó, por mais tempo o ator social discorreu diretamente com outra pessoa na reunião. As demais centralidades, são demonstradas a partir de tabelas, tendo seus valores calculados pelo software.

Dito isto, os grafos foram construídos utilizando os seguintes comandos no Pajek: Newtwork/Create Partition/Degree/All, para facilitar a visualização: Network/Create Vector/Centrality/Degree/All, sendo assim possível gerar a imagem baseada na

centralidade de grau, como também obter os valores desta centralidade. O caminho percorrido para as demais centralidades é o mesmo, mudando apenas a centralidade escolhida, que no caso são Network/Create Vector/Centrality/Closeness/All e Network/Create Vector/Centrality/Betweenness, para obter os valores de proximidade e intermediação respectivamente.

É relevante informar que ao utilizar o comando especificado para a centralidade de grau, é contabilizado tanto a centralidade de grau de entrada e de saída em conjunto, ou seja, somadas.

Desta forma, compreende-se como os dados foram organizados para gerar as redes possibilitando a análise dos resultados.

Capítulo 5 - Análise das reuniões em conjunto dos grafos

Neste capítulo, apresenta-se a análise das reuniões previamente selecionadas para o estudo. Foram examinadas sete reuniões, cada uma com uma duração média de duas horas. Essas reuniões foram escolhidas devido à qualidade elevada das gravações em relação às outras, tanto em vídeo quanto em áudio, e a momentos identificados como relevantes para o grupo. Os momentos considerados relevantes são aqueles em que o grupo inteiro necessita decidir o que impactará a dinâmica ou momentos em que a opinião de todos é relevante, como, por exemplo, na escolha do nome do projeto e na divisão de frentes de trabalho.

Os momentos selecionados para análise estão relacionados com o valor da centralidade de intermediação de cada reunião, em que o ator social com maior valor terá algumas de suas falas analisadas, com o intuito de identificar o motivo de ser o nó mais relevante na rede em questão.

Priorizou-se a seleção de diversos tipos de reuniões, abrangendo plenárias, discussões e apresentações. Observou-se, também, um intervalo temporal entre as datas das reuniões para avaliar as variações nas dinâmicas e centralidades à medida que o projeto progredia. O objetivo foi identificar potenciais mudanças ou aproximações do grupo ao longo do tempo conforme as medidas dos grafos.

Em cada reunião analisada, é apresentado o contexto correspondente. Adicionalmente, são destacados os momentos que sugerem uma interação mais intensa entre os grupos, que podem ser indicados pelos grafos.

O quadro 5.1 apresenta os tipos de reuniões selecionadas para a análise.

Reunião	Data	Tipo
Reunião #3	24/06/2022	Discussão
Reunião #5	08/07/2022	Apresentação
Reunião #6	05/08/2022	Plenária
Reunião #7	19/08/2022	Plenária
Reunião #14	10/03/2023	Plenária
Reunião #15	24/03/2023	Discussão
Reunião #17	04/28/2023	Apresentação

Quadro 5.1 – Reuniões analisadas

Em cada uma das reuniões, será apresentada uma tabela condizente com os valores das centralidades dos participantes do grupo na respectiva reunião. A tabela apresenta um

código de cores, categorizando os participantes para uma melhor visualização das diferentes posições. O Quadro 4.2 apresenta este código de cores.

Nome	Identificação	Nome	Identificação
Bianca	Estudantes da educação básica/Jovens Talentos	Vinicius	Licenciandos
Brenda		Henrique	
Silvio		Gabriele	
Marina		Leonardo	
Isadora	Professores da educação básica	Joel	
Fabrício		Noele	
Amélia		João	
Ronaldo		Julia	
Karen	Mestrando	Natália	
Lucas		Viviane	
Amanda	Professores da educação superior	Afonso	Doutorando
Watson			
Paulo			
Catarina			
Gura			

Quadro 5.2 – Integrantes do Futurando com Ciência conforme sua identificação

É necessário explicitar que Afonso, apesar de estar ligado ao projeto, participou das reuniões apenas no início do projeto, porém sempre que estava presente, modificava a dinâmica das redes que foram geradas. O mesmo ocorre quando convidados que não pertencem ao projeto apresentaram na reunião, modificando o comportamento da rede, ou seja, alterando significativamente os valores das centralidades.

A análise através da horizontalidade neste trabalho está relacionada com a diversidade de atores sociais nas primeiras colocações de cada rede da centralidade de intermediação.

Por definição das centralidades que estão sendo exploradas neste trabalho, a intermediação é a que mais se aproxima do que se considera horizontalidade. Desta forma, serão consideradas para a análise da horizontalidade as primeiras colocações que estiverem nesta centralidade, analisando quantas e quais são as identificações presentes.

Este ranqueamento das primeiras colocações, está diretamente ligado com a quantidade de identificações apresentadas nas reuniões, por exemplo, se numa reunião estão presentes os alunos do ensino básico, professores da licenciatura e professores da escola, considerando que essas 3 distintas identificações tenham interagido e participado da rede, será analisado as três primeiras posições da centralidade de grau.

A influência na rede através de diversidade de identificações nas maiores posições desta centralidade, apresenta indícios da horizontalidade pelo fato de que diferentes grupos apresentam diferentes níveis de poder.

Obtendo os ranques da centralidade de intermediação, caso o contexto não seja o suficiente para compreender o motivo da posição do primeiro lugar neste ranque, será analisada as falas do ator social, a fim de compreender o que levou a ser o mais central.

Os dizeres serão transcritos para demonstrar momentos do emissor que simbolizem a horizontalidade, seja por via de colaboração, por escutas de demandas ou qualquer outro processo e contexto que dê a entender uma preocupação com a participação de todos, como também a não presença de monólogos, principalmente em momentos de plenária.

5.1 – Reunião #3 (24/06/2022 - Discussão)

Esta é a primeira reunião em que os bolsistas jovens talentos estão envolvidos. Nas reuniões 1 e 2, eles não estiveram presentes, uma vez que ainda não faziam parte do projeto. Os professores bolsistas da escola solicitaram um período de duas semanas para selecionar os alunos para o projeto. Os alunos, como já mencionado, são Silvio, Brenda, Bianca e Marina.

É importante destacar que, nesta reunião específica, Watson e Amanda participam remotamente. Embora estejam presentes virtualmente, essa modalidade apresenta desafios para a interação eficaz com o grupo. As falhas de comunicação tornam-se evidentes, e o tempo necessário para reativar o microfone e se manifestar frequentemente retarda a fluidez da discussão, comprometendo a participação dos participantes que estão de maneira remota.

Inicialmente, nesta reunião, os jovens talentos se apresentam de forma geral para o grupo, dizendo seus nomes, idades e em qual turma estão cursando. Aqueles que não estiveram presentes em encontros anteriores também tiveram a oportunidade de se apresentar.

Posteriormente às apresentações, deu-se início a uma análise aprofundada do artigo previamente selecionado, intitulado "Cidadania e Ensino de Ciências: questões para o debate", de autoria de Pinhão, F. e Martins, I. (2016). A discussão sobre o conteúdo do texto foi iniciada remotamente, com a proposta de que os membros do grupo destacassem pontos relevantes e fizessem anotações no texto em um fórum integrado à plataforma Microsoft Teams. Esse fórum serviu como um roteiro orientador para as discussões da reunião.

No ambiente presencial da reunião, após as apresentações, Paulo, coordenador do Projeto, retomou os objetivos do encontro e recapitulou o artigo selecionado para discussão. Ele, então, abriu espaço para os participantes expressassem seus pontos de vista e comentários sobre o material. À medida que um membro finalizava suas observações, os demais integrantes do grupo interagiam, compartilhando perspectivas complementares ou contrapontos. Essa dinâmica colaborativa e participativa permeou toda a reunião, enriquecendo o debate e fomentando uma troca construtiva entre os participantes.

Compreendendo o contexto da reunião, a figura 4.1 apresenta a imagem do grafo referente a reunião #3. É importante ressaltar que, apesar de na reunião apresentar outras pessoas presentes, não estão necessariamente representadas no grafo, uma vez que a fala direcionada para algum indivíduo foi o parâmetro utilizado para criar os grafos.

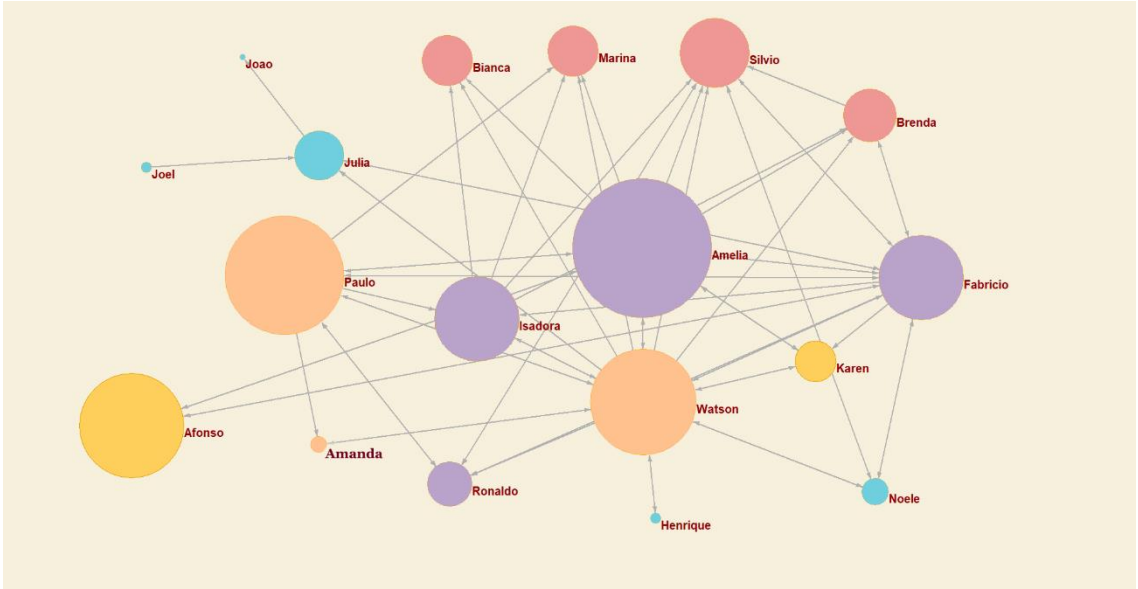


Figura 5.1 – Rede relacionada a reunião #3.

Ao analisar a imagem do grafo, observando especificamente os jovens talentos,

que estão presentes pela primeira vez na reunião, pode-se notar que Amélia, Watson e Isadora são os únicos atores que interagem com os quatro jovens talentos, e, ao analisar no vídeo, especificamente as falas entre esses sujeitos, há um destaque importante para Amélia. No momento 34:12 ela diz, para os jovens talentos:

"Pessoal, boa tarde. Eu 'tô' observando aqui enquanto estamos trocando essas falas o contato dos alunos agora com, acho que é a primeira vez que vocês leem um tipo de texto desses, né? 'To' vendo que vocês estão um cadinho preocupados, não fiquem, tá? Não fiquem. E a gente vai ter muitas oportunidades ao longo desse projeto ainda de conversar e discutir metodologias de debates e tudo como a gente ta fazendo aqui também, né? E a gente também faz ali pelo Teams, pelo aplicativo"

E após esta fala, ela discorre sobre a fala de outro participante.

Aprofundando a análise em relação à professora Amélia, em um momento subsequente, aproximadamente em 1:26:40, ela expressa seu apreço por ouvir sobre as experiências de estágio dos licenciados e intenciona conceder a oportunidade para que os jovens talentos se envolvam na discussão. Antes desse ponto, limitavam-se basicamente à apresentação, sem participações ativas. Completando a fala, em 1 hora, 28 minutos e 21 segundos, Amélia articula, abrangentemente, o princípio fundamental do grupo, enfatizando o valor da horizontalidade. Em suas palavras, ela enfatiza:

"É uma oportunidade que a gente tem coletiva de pensar, de propor soluções e que todo mundo fala e que todo mundo é ouvido e tudo é levado em conta aqui, em nossas tomadas, pelo menos aqui, em nossas tomadas de decisão"

Nesta fala, pode-se observar que há um resquício de começo, no qual os participantes estão compreendendo o que é horizontalidade e a ser desenvolvida neste projeto.

Após a Amélia finalizar a sua fala, passando a voz para os jovens talentos, eles discorrem sobre as suas visões, respondendo à professora. Em seguida, os demais participantes do grupo começam a interagir com os alunos do ensino básico. Desta parte, pode-se perceber a importância da professora nesta reunião, para fazer a aproximação entre os participantes.

Nesta mesma reunião, também pela Amélia, é discutido pela primeira vez no grupo (em 1:50:46) sobre frentes de trabalho. O pedido começa sobre um trabalho de uma parte deste grupo para considerar a biblioteca da escola, que foi devastada pela chuva, apresentando-se, então, uma demanda vinda da escola.

A tabela 4.1, apresenta os valores das centralidades de grau, intermediação e proximidade da reunião 3 decrescentemente conforme o valor da centralidade.

Grau		Proximidade		Intermediação	
Amélia	555	Watson	0,850000	Watson	0,269605
Paulo	412	Fabrício	0,739130	Fabrício	0,257141
Watson	326	Amélia	0,629630	Amélia	0,114048
Afonso	319	Paulo	0,586207	Julia	0,106618
Isadora	208	Silvio	0,586207	Paulo	0,061904
Fabrício	205	Isadora	0,586207	Silvio	0,023955
Silvio	141	Julia	0,566667	Isadora	0,006314
Brenda	82	Brenda	0,548387	Ronaldo	0,001553
Marina	75	Ronaldo	0,531250	Brenda	0,000607
Bianca	74	Marina	0,531250	Noele	0,000166
Julia	69	Noele	0,515152	Amanda	0
Ronaldo	59	Karen	0,515152	Joel	0
Karen	50	Bianca	0,515152	Afonso	0
Noele	22	Amanda	0,485714	Karen	0
Amanda	8	Afonso	0,472222	Henrique	0
Joel	3	Henrique	0,472222	Bianca	0
Henrique	3	Joel	0,369565	Marina	0
João	1	João	0,369565	João	0

Tabela 5.1 – Valores das centralidades conforme a rede da Figura 5.1

Um apontamento interessante, referente a centralidade de grau, é que uma professora da escola foi a pessoa quem mais falou diretamente com outros participantes. Também há de se ressaltar a importância de determinadas falas desta mesma professora, que contribuiu com a proximidade dos jovens talentos.

Outro dado a ser considerado nesta tabela é que, ao focar na professora Amélia, devido à importância das falas nesta reunião, ela não está no topo da centralidade de intermediação, nem de proximidade. Isso se dá pelo fato de que os outros atores estão mais conectados com o grupo num todo, enquanto ela estava, de acordo com nossa interpretação, mais preocupada com a participação dos jovens talentos. Esta atenção da Amélia aos BJT vem da perspectiva de os fazer sentir confortáveis em participar, uma vez que é incomum, alunos do ensino básico lerem textos acadêmicos, que é um gênero literário pouco abordado no cotidiano deles.

5.2 – Reunião #5 (08/07/2022 - Apresentação)

Esta foi a última reunião antes das férias de meio de ano. Além disso, ressalta-se também que Isadora participa de maneira remota desta reunião.

A reunião inicia com Gura relembrando os propósitos da reunião e, após a breve introdução sobre o objetivo, dá voz ao participante que se sinta à vontade para iniciar a

discussão, na qual Amélia toma a frente, iniciando a discussão sobre a demanda da biblioteca da escola.

A partir de sua fala, Amélia pede a projeção de um arquivo, no qual apresenta as demandas através de objetivos, metodologia e cronograma. Inicialmente são abordados os principais objetivos e, logo após, Amélia pede aos jovens talentos que apresentem as pesquisas realizadas. As pesquisas buscavam compreender a demanda de livros e gêneros literários que agradariam os estudantes da escola. O objetivo da reunião é mantido até o fim, cuja demanda da biblioteca, que parte da Amélia, é discutida mantendo esta professora como o foco da reunião.

Nas discussões sobre a biblioteca, questões referentes a localidade, público-alvo, como catalogar os livros, organização das doações (que incluíam obras possivelmente raras) foram discutidas, culminando com a sugestão do professor Watson de convidar Stefanni, bibliotecária da universidade, para participar de uma das reuniões futuras do grupo. A Stefanni está presente na reunião 6.

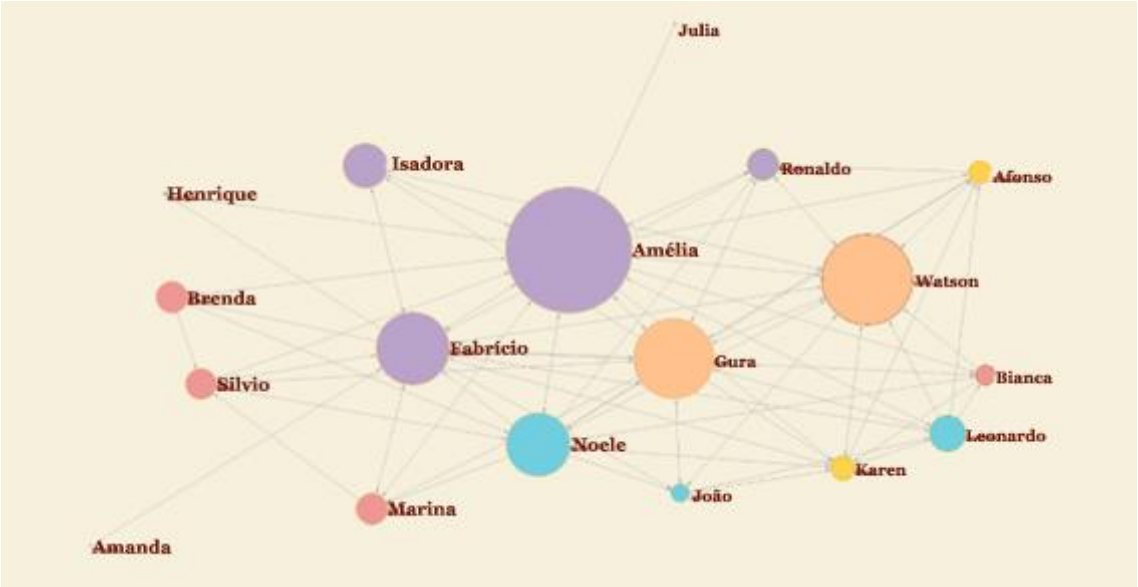


Figura 5.2 – Rede relacionada a reunião 5

Amélia tem o maior valor da centralidade de grau desta reunião pelo fato de apresentar na reunião a demanda da biblioteca, sendo, portanto, responsável por responder dúvidas e discutir possíveis soluções sobre o andamento da reconstrução da biblioteca. Ainda sobre esta demanda, é interessante observar que Gura e Watson se apresentam, depois de Amélia, os maiores valores da centralidade de grau, indicando a participação em escutar e colaborar sobre as demandas da escola, dando indícios de uma possível horizontalidade no projeto, sendo caracterizada pela disposição da colaboração

e escuta das demandas da escola pela universidade.

Grau		Proximidade		Intermediação	
Amélia	1.583	Amélia	0,894737	Amélia	0,296341
Watson	844	Fabrício	0,894737	Fabrício	0,128964
Gura	646	Gura	0,772727	Gura	0,083865
Fabrício	542	Noele	0,772727	Watson	0,070492
Noele	406	Watson	0,73913	Noele	0,033892
Isadora	205	Karen	0,68	Leonardo	0,006174
Leonardo	130	Leonardo	0,653846	Karen	0,002566
Marina	104	Afonso	0,607143	Afonso	0,001585
Ronaldo	101	Ronaldo	0,607143	Ronaldo	0,000601
Brenda	99	Silvio	0,607143	Joel	0,000308
Silvio	96	Bianca	0,607143	Silvio	0,000174
Karen	61	Joel	0,586207	Bianca	0,000036
Afonso	56	Marina	0,582207	Brenda	0,000004
Bianca	44	Brenda	0,566667	Marina	0
Joel	35	Isadora	0,566667	Isadora	0
Henrique	2	Henrique	0,53125	Julia	0
Julia	1	Julia	0,485714	Amanda	0
Amanda	1	Amanda	0,485714	Henrique	0

Tabela 5.2 – Valores das centralidades conforme a rede da Figura 5.2

Um momento importante desta reunião, é quando Amélia dá a voz aos jovens talentos, proporcionando, assim, maior participação e interação deles na reunião. O contexto da fala seguinte parte de um projeto que estava sendo realizado na escola, sobre uma pesquisa de opinião dos alunos da escola sobre quais gêneros literários e livros específicos gostariam de ler, sendo que esta pesquisa e entrevista eram realizadas pelos jovens talentos. Compreendendo o contexto, segue a fala de Amélia que evidencia pela participação dos BJT:

"A gente deu início hoje pela exploração, né com eles para que essas ideias também viessem deles. Ai a princípio a gente pensou aos gêneros que mais interessassem aos alunos. Porque justamente esta prática da leitura, de ter o contato com o livro, deve ser implementada o quanto antes, então a prioridade seriam essas obras que interessariam. Aí queria que vocês falassem também um pouquinho, vocês que tão com a mão na massa nesse processo todo, quais seriam as ideias pra gente?"

É interessante observar o foco sobre os BTJ nas primeiras reuniões, por estarem presentes num ambiente acadêmico, que está fora de seu cotidiano, como também por estarem na base da hierarquia das relações de poder, fazendo com que seja necessária uma intervenção de outra identificação para promover a participação deles.

5.3 – Reunião #6 (05/08/2022 - Plenária)

Nesta reunião, estão presentes duas convidadas, Stefanni e Lucia. Previamente, em outras reuniões, foi comentado sobre um possível convite para Stefanni participar de uma das reuniões do projeto. Esta convidada, em específico, é a bibliotecária do CEFET/RJ e foi sugerida sua presença com o objetivo de orientar e ajudar com possíveis ideias da frente de trabalho da biblioteca. Nesta reunião, são abordadas questões de como a biblioteca da escola funcionaria, catalogação de livros e demais trabalhos relacionados ao gerenciamento da biblioteca. A outra convidada, Lucia, é uma estagiária de história supervisionada por Amélia, aluna de outra universidade, que se voluntariou para trabalhar em conjunto com a professora Amélia, que está responsável pela questão da biblioteca.

A reunião começa com Gura apresentando Stefanni, e logo após ela se apresenta de maneira breve. Em seguida, Paulo apresenta Lucia, que também se apresenta brevemente. Após o curto momento de apresentações, iniciam-se pela Amélia questões sobre o cadastro de bolsas dos jovens talentos, respondida principalmente pelo Paulo, coordenador do projeto.

Após as dúvidas sobre as bolsas serem sanadas, um segundo tópico é discorrido sobre a Amélia sobre os outros projetos que acontecem na escola. E, durante as falas que vão se alternando entre os professores da escola, Gura sugere, uma ideia inicial, da divisão do grupo em frentes de trabalhos. Após uma discussão sobre essas frentes, o professor Ronaldo faz uma sugestão:

“[...] uma das coisas que eu iria sugerir era o laboratório de ciências, para a gente organizar o laboratório, os materiais que sobraram logo após a enchente...”

Ao término da fala de Ronaldo, Isadora sugere que sejam definidas as frentes e a divisão dos grupos, como também que o projeto tenha um nome que seja apresentável. Gura concorda com Isadora, completando a sua fala. Gura cita sobre o projeto também ser levado para fora, ou seja, não ficar restrito apenas ao grupo, mas sim ser divulgado. Ao finalizar sua fala, Amélia diz que os jovens talentos já estão pesquisando sobre a divulgação do projeto na própria escola e pede para que os jovens talentos descreverem o que fizeram.

Concluindo as falas sobre a divulgação de um jovem talento com demais professores, Amélia inicia a fala sobre a biblioteca, sendo respondida pela Stefanni. A reunião segue sobre discussões referentes ao trabalho da biblioteca em conjunto do

grupo, até sua finalização.

Compreendendo o contexto, pode ser feita a análise da imagem do grafo em conjunto as suas centralidades na figura e tabela 5.3 e 5.3, correspondentes.

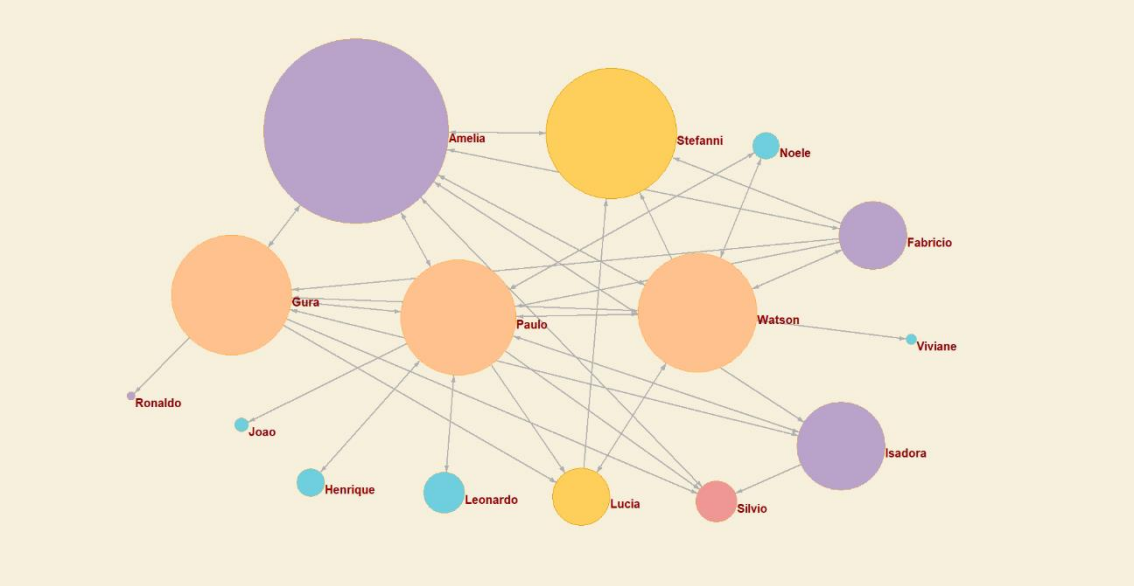


Figura 5.3 – Rede relacionada a reunião 6

Nesta reunião, é interessante observar os valores das centralidades, principalmente a de intermediação. A presença de convidado modificou o padrão dos valores das centralidades, em relação às demais reuniões. Como o foco é o convidado, a maioria dos participantes se tornou nó folha, sendo nós que não possuem nenhum outro ramo, são terminais, então, desta forma, as suas centralidades de intermediação são zero.

Todavia, é interessante notar que a Stefanni se comunica apenas com os professores da universidade e da escola, elevando, principalmente, as suas centralidades de proximidade e intermediação, justificado pelo contexto da reunião sobre a demanda da biblioteca.

Grau		Proximidade		Intermediação	
Amélia	980	Paulo	0,823229	Paulo	0,377584
Stefanni	496	Gura	0,7	Watson	0,225558
Gura	413	Watson	0,7	Amélia	0,22422
Watson	405	Amélia	0,666667	Gura	0,08942
Paulo	388	Fabricio	0,608696	Stefanni	0,006131
Isadora	226	Lucia	0,583333	Lucia	0,000064
Fabricio	136	Isadora	0,56	Viviane	0
Lucia	97	Silvio	0,56	Noele	0
Silvio	50	Noele	0,515519	Leonardo	0
Leonardo	48	Stefanni	0,5	Henrique	0
Henrique	23	Leonardo	0,466667	Fabricio	0

Noele	21	Henrique	0,466667	Isadora	0
João	6	João	0,466667	Silvio	0
Viviane	3	Viviane	0,424242	João	0
Ronaldo	2	Ronaldo	0,422242	Ronaldo	0

Tabela 5.3 – Valores das centralidades conforme a rede da Figura 5.3

Especificamente, esta reunião apresenta pouca interação dos participantes bolsistas de iniciação científica, porém é justificável pelo contexto. Inicialmente, grande parte da discussão foi sobre dúvidas da escola em relações às bolsas. O coordenador do projeto, fazia perguntas breves para alguns alunos universitários que já teriam passado pelo processo da implantação da bolsa.

Neste contexto, pode-se observar os baixos valores de todas as centralidades, especificamente dos licenciandos, porém há uma grande participação dos professores da escola. Pelo fato de as ideias terem partido, principalmente das professoras da escola, a reunião se pautou nessa apresentação de ideias iniciais, da frente de trabalho, onde as sugestões da escola eram consideradas, apontando um princípio da horizontalidade do projeto.

Outra observação importante, é a participação da professora Amélia em relação aos jovens talentos, pois novamente ela foi responsável por dar voz a esses membros do grupo.

5.4 – Reunião #7 (19/08/2022 - Plenária)

Nesta reunião, João não participará mais do grupo devido a outros compromissos pessoais, logo ele não aparecerá nos próximos grafos. Também é importante ressaltar que Karen está participando de maneira remota, comprometendo parcialmente sua participação.

O início desta reunião se baseia em Watson relembrando os objetivos da reunião, tendo como proposta a decisão do nome do projeto e a definição dos grupos das frentes de trabalho.

As propostas de nome do projeto já tinham sido previamente discutidas, com o envio de sugestões através do grupo de WhatsApp dos participantes do projeto. Foram lidas e discutidas as sugestões já ditas e Brenda, jovem talento, sugere o nome “Futurando com Ciência”. Este nome já estava como um dos sugeridos, porém, foi adaptado pela aluna. Após a escolha deste nome, foi discutido o seu significado,

especificamente do termo “Futurando”.

Com o nome do grupo decidido, iniciou-se a discussão sobre as frentes de trabalho. A discussão se baseava na organização dos membros do projeto e sobre como e quando os trabalhos das frentes seriam realizados. Foi discutido, principalmente, sobre essas frentes trabalharem em horários distintos das reuniões de sexta-feira, reservando o momento para uma reunião geral e um momento de compartilhar com o grupo em todo sobre como está o andamento do trabalho de cada grupo.

Os grupos foram formados com base nas preferências dos membros, priorizando os interesses individuais de cada integrante. Após a formação dos grupos, houve uma discussão detalhada sobre as responsabilidades de cada frente. A maior parte da conversa concentrou-se na definição das atividades da frente dedicada às Memórias, sendo Fabrício e Watson os principais participantes dessa discussão. Fabrício sugere nesta reunião, a criação de um logotipo para o projeto.

Compreendendo o contexto, é possível analisar a imagem e a tabela.

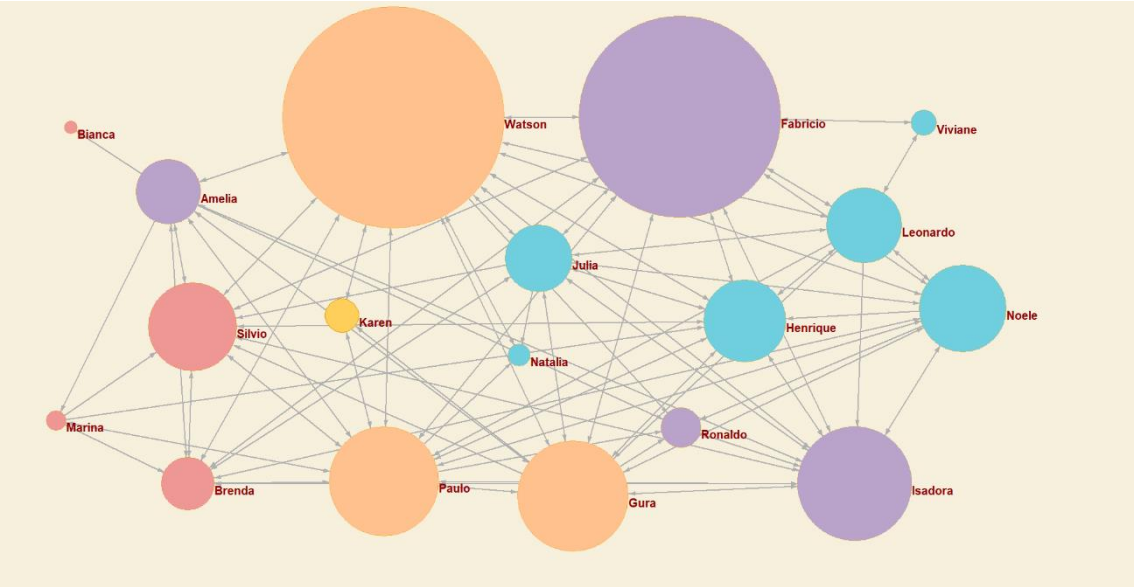


Figura 5.4 – Rede relacionada a reunião #7

Nesta reunião em específico, é possível perceber que os valores da centralidade de intermediação, inclusive dos que mais participaram na reunião (visto através da centralidade de grau), estão próximo, ao comparar em subdivisões (maior que 0,2, entre 0,19 e 0,07 e menor que 0,7). Se não há um ator que une os demais participantes de maneira tão brusca (o que indicaria uma centralidade de intermediação próxima a 1), pode-se concluir que o grupo estava mais conectado através das arestas de uma forma geral.

Grau		Proximidade		Intermediação	
Watson	1412	Watson	0,85	Watson	0,222248
Fabricio	1170	Paulo	0,85	Paulo	0,10795
Isadora	379	Isadora	0,772727	Fabricio	0,103535
Gura	356	Gura	0,772727	Amélia	0,080358
Paulo	349	Fabricio	0,708333	Isadora	0,071056
Silvio	226	Silvio	0,708333	Leonardo	0,019989
Noele	221	Noele	0,68	Gura	0,019872
Henrique	196	Barbara	0,68	Henrique	0,018058
Leonardo	162	Julia	0,68	Silvio	0,014044
Julia	129	Henrique	0,68	Julia	0,008927
Amélia	123	Amélia	0,653846	Barbara	0,00844
Barbara	81	Leonardo	0,653846	Noele	0,004643
Ronaldo	45	Ronaldo	0,586207	Marina	0
Karen	34	Marina	0,566667	Natália	0
Viviane	20	Natália	0,555252	Viviane	0
Natália	14	Karen	0,515152	Karen	0
Marina	11	Viviane	0,435897	Ronaldo	0
Bianca	5	Bianca	0,404762	Bianca	0

Tabela 5.4 – Valores das centralidades conforme a rede da Figura 5.4

Uma observação importante desta reunião é que foi a primeira reunião em que os jovens talentos participaram sem uma iniciativa prévia da professora Amélia, dando-lhes a voz.

5.5 – Reunião #14 (10/03/2023 - Plenária)

Esta foi a primeira reunião de 2023 após um período de férias do grupo. O objetivo geral é propor um cronograma para as reuniões futuras e o que será realizado no ano de 2023. A professora Amanda estava participando de maneira remota.

Inicialmente, Paulo apresenta Marcio, que é um novo participante do grupo, estudante de mestrado, que demonstrou interesse no projeto e, logo após, Marcio se apresenta. Após a breve fala de Marcio, Paulo fala rapidamente sobre os relatórios necessários a serem entregues pelos bolsistas e começa a discorrer sobre uma disciplina eletiva e, termina sua fala dizendo sobre a importância de planejar o que seria feito em 2023 para as demais frentes de trabalho. Finalizando sua fala, Paulo pede para um membro do grupo que se sinta mais à vontade, para falar sobre o que é a disciplina eletiva.

Amélia apresenta a disciplina que será ministrada para uma turma do Educação de Jovens e Adultos (EJA), porém não é possível distinguir perfeitamente, devido à falha no áudio. Paulo e Amélia discorrem sobre a disciplina eletiva e finalizando este tópico,

Paulo retoma sobre a importância dos planos das frentes de trabalho. Paulo utiliza a frente de trabalho da divulgação como exemplo de planos, pois ela já havia um pré-planejamento e, através deste exemplo, alguns participantes da frente falam brevemente suas percepções do planejamento.

Ao final da fala sobre as frentes, Watson alerta o grupo sobre um processo seletivo para a possibilidade de mais bolsistas da escola para o grupo, que é discutido com os professores da escola e o coordenador do projeto.

Após a fala de Watson, Paulo retoma a conversa do grupo, propondo que o grupo apresente sugestões, abrindo espaço para ideias sobre como será o cronograma do grupo, sendo o espaçamento das reuniões, quinzenais ou semanais, como serão os trabalhos das frentes e demais propostas sobre a organização.

Uma proposta aparece sobre a discussão do termo entre letramento científico e alfabetização científica, em que há divergências de ideias e conceitos, que é continuado até o fim da reunião. Em conclusão desta reunião, foi definida a leitura de um artigo sobre letramento e alfabetização científica e futuras apresentações das frentes.

Compreendendo o contexto, segue a imagem e a tabela desta reunião:

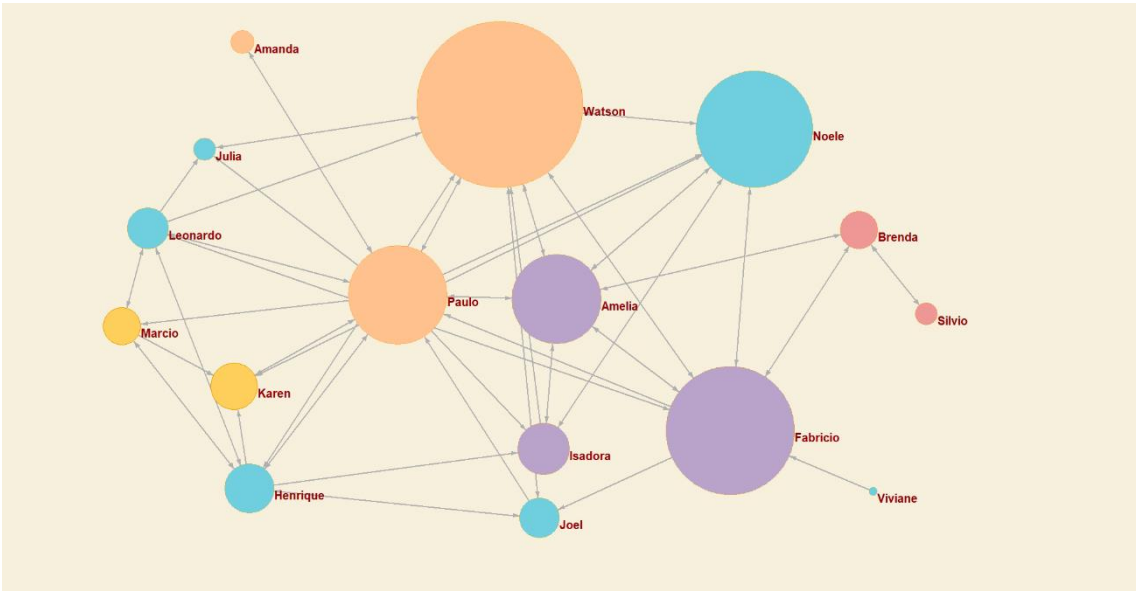


Figura 5.5 – Rede relacionada a reunião #14

Observando os valores das centralidades da tabela 5.5, percebe-se que Paulo, apresenta o primeiro lugar na centralidade de proximidade e intermediação. Ao ver o contexto, é interessante observar este ator social, uma vez que o mesmo, na maior parte das vezes, dá prioridade para escutar as demandas e vozes dos demais participantes. Ao não permanecer sempre com a posição de superior, devido ao seu cargo de coordenador

do projeto, indica uma horizontalidade ao trabalhar com os membros do grupo em si.

Grau		Proximidade		Intermediação	
Watson	797	Paulo	0,789474	Paulo	0,308524
Fabricio	475	Watson	0,681818	Watson	0,209793
Noele	391	Fabricio	0,681818	Fabricio	0,204695
Paulo	279	Amélia	0,625	Brenda	0,128571
Amélia	230	Noele	0,6	Amélia	0,09285
Isadora	78	Leonardo	0,6	Noele	0,06691
Henrique	69	Henrique	0,555556	Henrique	0,047533
Karen	64	Isadora	0,555556	Leonardo	0,022835
Leonardo	48	Joel	0,555556	Karen	0,0084
Joel	46	Karen	0,5	Marcio	0,004406
Brenda	42	Marcio	0,5	Joel	0,000456
Marcio	40	Julia	0,483871	Isadora	0,000265
Amanda	16	Brenda	0,46875	Silvio	0
Silvio	15	Amanda	0,454545	Julia	0
Julia	14	Viviane	0,416667	Viviane	0
Viviane	2	Silvio	0,326087	Amanda	0

Tabela 5.5 – Valores das centralidades conforme a rede da Figura 5.5

A seguir, apresenta-se algumas das transcrições que demonstram o interesse de Paulo pela colaboração dos participantes ao longo de toda a reunião:

“[...] Então assim, eu acho que o pessoal que ta a frente da disciplina eletiva poderia fazer um relato sobre como está sendo e como está acontecendo as ações lá no contexto da disciplina do noturno, o que vocês acham? Um breve relato assim, de quem se sentir mais à vontade a falar.”

“[...] Tem alguma dúvida em relação ao projeto? Tá tudo certinho? Pessoal do grupo que colocar alguma coisa? Não?”

“[...], mas eu acho que se alinha um pouco com essa proposta, né!? Não sei se o grupo quer falar sobre isso, né. E como poderia ampliar uma dessas ações”

“[...] A gente também tem como proposta para hoje, né, pensar pelo menos de forma inicial nesse cronograma para o primeiro semestre, né, aí não sei como a gente pode organizar. Seria interessante a gente pensar já a partir da elaboração desses projetos, né? Por exemplo, essa demanda dos novos jovens talentos pode ser algo que o grupo pode ajudar na estrutura, com planos de trabalho, além logicamente das frentes de cada projeto. Não sei se a gente pode se organizar dessa maneira, aí queira escutar um pouco vocês, sugestões também”

“[...] E a gente poderia pensar num cronograma para a apresentação, não sei se

ainda é muito prematuro, mas seria uma proposta inicial, mas eu queria escutar um pouco vocês”

“[...] Quando que você tá pensando, Amélia, isso aí? Qual é a data mais ou menos?”

Pelo contexto desta reunião, principalmente de ser a primeira depois de um período de férias e Paulo ser o coordenador, é compreensível o fato dele ser o intermediador central, pois a apresentação e sugestões do cronograma partiram dele, assim como todas as falas que demonstram a preocupação de que os participantes do grupo compartilhem suas ideias, sendo normalmente direcionadas ao Paulo, por ser quem o deu a voz ou propôs alguma pergunta.

É perceptível a diferença entre a primeira e a segunda posição da centralidade de grau. Isto ocorre pelo fato de Watson ser o único com a opinião contrária sobre a importância de compreender a diferença entre o letramento e alfabetização cientifica, o que impactou no mesmo explicando a sua visão para diferentes membros do grupo que o contrariavam e faziam perguntas de acordo com seus apontamentos.

5.6 – Reunião #15 (24/03/2023 - Discussão)

Nesta reunião, Amélia, Henrique, Julia, Amanda e Joel estão participando de maneira remota. A partir desta reunião, Catarina se vincula ao projeto. Ela é uma pesquisadora do estado de Espírito Santo, que, durante seu período de pós-doutorado, participou das reuniões.

Inicia-se com Paulo revisando sobre o que ocorreu na última reunião e relembrando a proposta para a reunião sobre o texto sugerido.

Gura inicia sua fala sobre o letramento científico, e logo após diversos membros do grupo sentem-se à vontade para participar e começam a discussão sobre o uso do termo e seu significado, baseado no texto que tem o título de “Alfabetização Cientifica e Transformação Social: Perspectivas Críticas sobre Participação e Emancipação da Ciência” de Liliana Valadares em 2021. É interessante ressaltar que nesta reunião, os membros em si já começam a falar sem a necessidade de esperar uma pausa ou a passagem da voz para o outro.

A reunião manteve seu propósito durante todo o tempo, no qual foi discutido sobre o termo através do texto e demais referências dos membros do grupo, tendo as falas revezadas conforme as suas ideias eram finalizadas ou complementadas. É importante

ressaltar a colaboração dos diversos participantes.

Tendo o contexto da reunião, segue o grafo e os valores das centralidades.

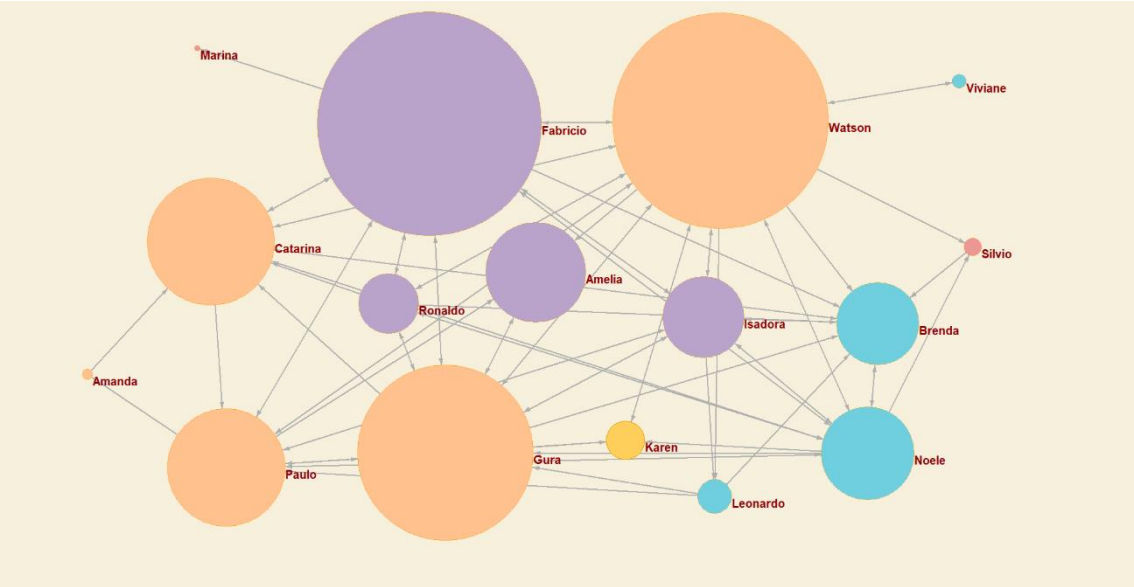


Figura 5.6 – Rede relacionada a reunião #15

É interessante reparar que nesta reunião, apesar de Fabricio, Watson e Gura dominarem a centralidade de grau, isso não desvaloriza necessariamente valores dos outros participantes nas demais centralidades. É visto que Noele é mais próxima do grupo que as centralidades de intermediação de Gura, Fabrício, Paulo e Isadora são parecidas. De maneira geral, apesar de três pessoas dominarem a fala (visto pela centralidade de grau), não implica na caracterização da falta de horizontalidade, principalmente pelo fato de que são pessoas de distintas identificações que dominam o tempo de fala.

Grau		Proximidade		Intermediação	
Fabricio	1.651	Watson	0,882353	Watson	0,328225
Watson	1.537	Gura	0,789474	Gura	0,106338
Gura	1.015	Noele	0,75	Fabrício	0,101094
Catarina	534	Paulo	0,75	Paulo	0,100481
Paulo	456	Fabricio	0,714286	Isadora	0,082266
Amélia	331	Barbara	0,714286	Brenda	0,076422
Noele	288	Catarina	0,681818	Catarina	0,072571
Brenda	223	Isadora	0,652174	Noele	0,051224
Isadora	220	Ronaldo	0,625	Karen	0,000015
Ronaldo	121	Leonardo	0,576923	Ronaldo	0,000011
Karen	50	Karen	0,555556	Amanda	0,000002
Leonardo	38	Amélia	0,535714	Leonardo	0
Silvio	10	Silvio	0,517241	Viviane	0
Viviane	7	Viviane	0,483871	Amélia	0
Amanda	4	Amanda	0,483871	Silvio	0
Marina	1	Marina	0,428571	Marina	0

Tabela 5.6 – Valores das centralidades conforme a rede da Figura 5.6

Um destaque importante desta reunião parte da preocupação da Karen de que os alunos da graduação e da escola estejam compreendendo o assunto que está sendo debatido, sugerindo a explicação de alguns termos colocados durante a reunião. Segue a fala de Karen:

"[...] Quando a gente fala de ontologia, de epistemologia, para a gente que está mais acostumado isso passa batido, mas eu fiquei pensando muito se o pessoal do ensino médio ou até mesmo da graduação consegue entender o que é ontologia e epistemologia quando a gente fala sobre isso, né. Aí a minha sugestão foi talvez a gente dar um passo atrás e explicar o que são esses dois conceitos só para dar uma base mesmo, sabe?"

A fala é passada para Silvio, que, apesar de não estar tão presente neste grafo, fez questões como representante dos jovens talentos, indicando dúvidas que eles tiveram durante a leitura. Então Silvio, apesar de não contribuir de maneira significativa para a rede, não indica que não houve participação. É necessário fazer este levantamento, pois as falas deste ator social foram direcionadas para o grupo em geral e, como já foi explicado, as imagens das redes são compostas apenas por falas direcionadas para outros sujeitos, isto é, as falas direcionadas para o grupo não foram consideradas para a composição da rede. A importância desta explicação para este ator social é essencial, pois de acordo com a hierarquia historicamente estabelecida, os estudantes do ensino básico seriam considerados com pouco poder nesta relação.

Outra análise importante desta reunião é que, antes da Karen demonstrar esta

preocupação com o entendimento dos participantes, Silvio estava com o dedo levantado, indicando à vontade se posicionar. Ou seja, diferente da primeira discussão de artigo que ocorrera no grupo na reunião 3, os jovens talentos se sentiram confortáveis o suficiente para participar da discussão de uma leitura acadêmica, que não estavam acostumados. Após a primeira fala de Silvio, outro integrante da escola, também começa a participar da discussão, expondo suas visões sobre o texto.

Watson está no topo da tabela 4.6 na centralidade de intermediação pelo fato de ser o único a ter uma posição contrária em relação ao texto, em relação ao referencial teórico. Logo, as pessoas ao demonstrarem suas ideias, Watson interveem explicitando o motivo do porquê não concorda com os termos que estão sendo discutidos com diversos participantes.

5.7 – Reunião #17 (04/28/2023 - Apresentação)

Esta reunião, aparenta um caso especial a ser analisado devido ao seu contexto, pois tem como objetivo apresentar a prévia de um artigo elaborado pelos participantes do grupo que planejaram e desenvolveram a disciplina eletiva no EJA citada na reunião 14. É considerado um caso especial, pois não há tanta interação de maneira entre os participantes que não estiveram presentes na disciplina, com exceção de Watson, que estava fazendo perguntas, com o intuito de compreender toda a dinâmica realizada.

A reunião inicia-se com o coordenador do projeto, Paulo, abordando sobre o contexto da disciplina do EJA, sobre como foi planejada e suas modificações ao longo do projeto, sem apresentar muitos detalhes, para passar a palavra para outro participante que estava colaborando para o andamento desta disciplina. Amélia toma a fala, porém, antes de iniciar a explicação para o grupo sobre a disciplina, ela pergunta se algum dos demais integrantes gostaria de discorrer sobre.

A dinâmica desta reunião se baseava na apresentação sobre o que ocorrera disciplina e, enquanto isso, Watson realizava perguntas para quem estava explicando. Um detalhe importante é que, não necessariamente, a pessoa para quem Watson direcionava uma pergunta o respondia, podendo ter sua dúvida sanada por demais participantes que também fizeram parte da disciplina. Os demais participantes que não estiveram presentes na realização da disciplina, não participaram da discussão.

Tendo em vista o desenvolvimento da reunião, segue a imagem do grafo juntamente a sua tabela de centralidades.

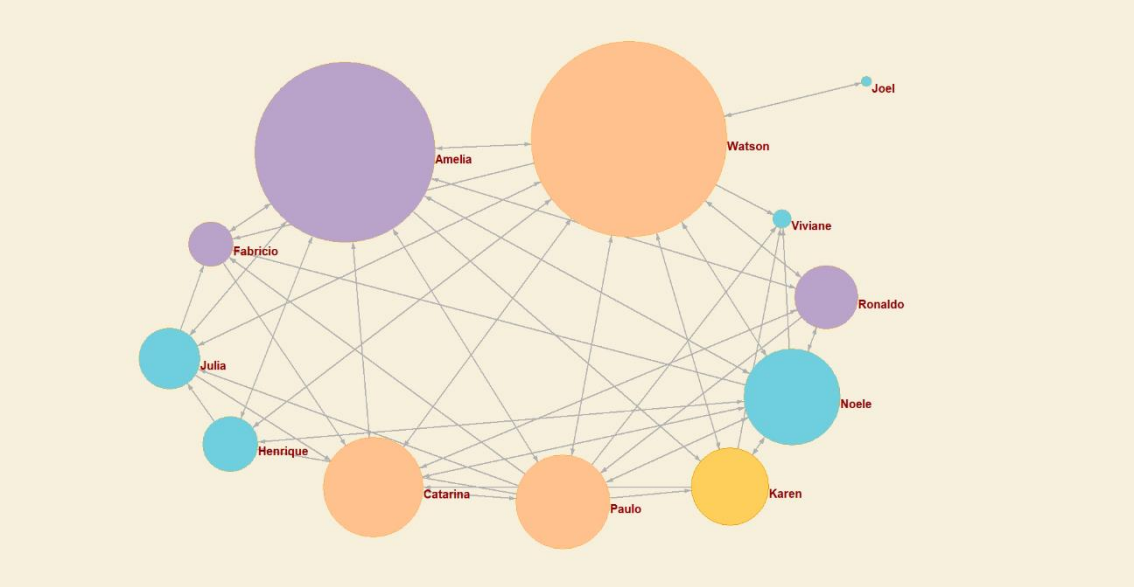


Figura 5.7 – Rede relacionada a reunião #17

Nesta reunião, Watson apresenta a centralidade de proximidade igual a 1, que é o maior valor possível nesta medida. Isso se dá ao fato de como a dinâmica da reunião ocorreu, no qual Watson foi o ponto central, ao realizar as perguntas para o grupo que aplicou a disciplina, mostrando que todos, nesta reunião, interagiram com Watson.

Grau		Proximidade		Intermediação	
Watson	1260	Watson	1	Watson	0,354358
Amélia	1077	Paulo	0,916667	Amélia	0,150008
Catarina	330	Amélia	0,846154	Catarina	0,023191
Noele	311	Noele	0,846154	Noele	0,014819
Paulo	296	Catarina	0,785714	Paulo	0,002787
Karen	198	Julia	0,6875	Julia	0,000217
Ronaldo	131	Karen	0,6875	Henrique	0,000054
Julia	123	Fabricio	0,6875	Karen	0,000021
Henrique	99	Ronaldo	0,647059	Ronaldo	0
Fabrício	66	Henrique	0,647059	Joel	0
Viviane	11	Viviane	0,611111	Fabrício	0
Joel	4	Joel	0,52381	Viviane	0

Tabela 5.7 – Valores das centralidades conforme a rede da Figura 5.7

Os demais valores da centralidade de proximidade, especificamente dos atores que interagiram por pelo menos 100 segundos diretamente (demonstrado pela centralidade de grau), apresenta-se relativamente alta, implicando na união do grupo ao sanar as dúvidas que Watson apresentava sobre a disciplina, uma vez que os participantes se sentiam confortáveis para demonstrar os seus pontos de vista e

complementar as frases de seus contribuintes.

A centralidade de intermediação baixa, próxima a zero (com exceção de Watson, que não foi um contribuinte da disciplina diretamente), também pode ser um indício desta proximidade do grupo, uma vez que as falas não necessitavam ser intermediadas por um representante em específico, onde todos interagiam de forma confortável.

5.8 – Análise geral das reuniões

De maneira geral, há dois destaques a serem feitos. Inicialmente, a importância da professora Amélia nas reuniões. Na maior parte do início do projeto, ela foi responsável por acolher os jovens talentos ao grupo, pedindo-lhes o ponto de vista deles, até o momento numa determinada reunião (Reunião #7) que eles se sentiram mais confortáveis para se expressarem sem a necessidade de a professora pedir para eles falarem. Outro ponto importante, por esta mesma professora, é que desde o início aparentava que o conceito de horizontalidade estava claro, que foi possível observar em sua fala na reunião 3 para os jovens talentos.

O outro destaque a ser feito são os inícios das reuniões. Em todas as reuniões, elas se iniciam com um professor da universidade que retoma o objetivo da reunião e não mantém um monólogo inicial. Em todos os casos, após relembrar o objetivo, era passada a palavra para quem estivesse mais confortável a falar sobre o tema. Este é outro indício de horizontalidade nas relações entre os membros do grupo, observado nos nós vídeos das reuniões.

Além desses destaques, é importante falar sobre a centralidade de intermediação das reuniões. A centralidade de intermediação, como já foi explicitado, indica um ator social que faz a conexão entre diversos (sub)grupos, ou seja, é o intermediador desses grupos. Ao observar que em todas as reuniões esta centralidade apresenta valores próximos em quadrantes, ou seja, os valores de **n** pessoas são bem próximos e de **m** pessoas são próximos (como, por exemplo, 3 pessoas com centralidade próxima a 0,8 e 4 pessoas com centralidade próxima a 0,5). indica que o grupo não necessitava ser intermediado por algum membro em específico, implicando em uma comunicação livre entre os membros. É importante também, observar as imagens ao realizar este apontamento, pois apesar dos valores baixos se apresentarem como algo positivo, o valor, especificamente, 0 desta centralidade não deve ser sempre considerado positivo,

ao poder indicar um participante isolado no grafo, que dialogou com apenas uma pessoa. Em suma, os valores baixos são benéficos desde que não sejam 0 em determinados casos de isolamento na rede.

O quadro 4.8.1, apresenta a quantidade diferentes identificações por reunião, demostrando uma visão geral das reuniões analisadas.

Reunião	Tipo	Quantidade de Agências	Identificações
Reunião 3	Discussão	4/6	PS, PB, AS, AB
Reunião 5	Apresentação	3/6	PS, PB, AS
Reunião 6	Plenária	3/5	PS, PB, C
Reunião 7	Plenária	3/6	PS, PB, AS
Reunião 14	Plenária	4/6	PS, PB, AS, AB
Reunião 15	Discussão	2/5	PS, PB
Reunião 17	Apresentação	3/4	PS, PB, AS

Quadro 4.8.1 – Quantidade de identificações no ranqueamento das reuniões

Legenda: PS – Professor do Ensino Superior, PB- Professor do Ensino Básico, AS – Aluno do ensino Superior, AB – Aluno do ensino básico, C – Convidado

Observando o resultado do quadro 4.8.1, é possível perceber que, de ponto de vista da hierarquia, se mantiveram sempre presente os professores, tanto do ensino superior quanto básico, em todas as reuniões. É interessante perceber que apesar da preocupação dos professores da universidade iniciarem as reuniões sempre tentando dar a voz a algum dos demais participante, eles sempre obtiveram os maiores os valores das centralidades de intermediação.

É possível observar que nas reuniões #6 e #15, não foram ranqueados nas primeiras posições da centralidade de intermediação os alunos das instituições. Apesar de não serem listados nestas reuniões, não necessariamente implica na falta de horizontalidade do grupo devido o contexto apresentando e da maneira que os dados foram coletados e interpretados.

Durante a reunião #6, é possível compreender a ausência dos alunos nas primeiras posições da centralidade de intermediação devido ao contexto desta reunião. Havia um grande interesse sobre a demanda da biblioteca pela professora Amélia, no qual foi

conversado e debatido, sendo realizado o convite da bibliotecária para esta reunião. Logo, pelo contexto da reunião, de ser uma funcionária do CEFET/RJ convidada, adicionado ao grande interesse de Amélia em resolver esta demanda, o foco desta reunião passou a ser nestes atores sociais. Apesar de os alunos não estarem presentes, não é descartada a horizontalidade do grupo, uma vez que é exercida uma demanda da escola, aceita e realizada pelo ensino superior.

Já na reunião #15 deve-se compreender a maneira na qual as redes foram montadas. Fazendo a análise a partir da tabela 4.6.1, observando a sexta posição encontra-se Brenda, que de acordo com o parâmetro de escolha para a análise dos primeiros colocados, não obteve uma das maiores centralidades de intermediação a serem analisadas por uma posição. Então, fazendo a análise do vídeo diretamente através dos BJT, é possível perceber que eles interagem com o grupo de uma maneira geral, ou seja, suas falas não são direcionadas para uma pessoa específica, logo estas falas não foram contabilizadas para o grafo. Compreendendo isso, é possível afirmar que apesar de não estarem posicionados na rede para os atores sociais que obtiveram os maiores valores, não é descartada a horizontalidade devido há como os dados foram interpretados para modelagem das imagens.

Apesar da horizontalidade neste trabalho ser demonstrada pelas primeiras posições da centralidade de intermediação é um dado importante a ser exposto que exceto na reunião #5, na qual Amélia teve a primeira colocação em todas as centralidades, a centralidade de intermediação na primeira posição é sempre ocupada por um professor universitário.

Ao realizar uma análise geral sobre o quadro 4.8.1 e a metodologia utilizada para averiguar a disposição da horizontalidade através da centralidade de intermediação, pode-se afirmar que utilizar as redes como modelagem das reuniões, utilizando apenas falas direcionadas, se mostrou útil em revelar os casos em que há diversas agências nas primeiras posições da centralidade, conforme fora feita a análise, porém quando aparenta não existir a horizontalidade numa determinada reunião, é necessário compreender o contexto para conferir se de fato não ocorrera.

Além disso, só o uso de apenas a análise das redes não se sustenta para a compreensão das reuniões. Ele evidencia as relações de fala, através das imagens, mas não é necessariamente considerado que uma participação pequena pode ter sido importante para a dinâmica de rede, pelo fato de uma pessoa ter falado pouco diretamente com outra. Logo, apenas com o acompanhamento da vídeo-gravação, satisfaz a análise

de maneira mais profunda.

Considerações Finais

De acordo com as análises realizadas durante a pesquisa, o uso das redes como ferramenta organizacional se demonstrou relevante, facilitando a visualização em imagens de reuniões de duas horas. Esta simplificação acelera o processo de apresentações, exemplificando de maneira concreta o que houve em cada encontro do grupo.

Apesar de o uso das redes demonstrar uma boa visualização, ela, por si só, não é o suficiente para afirmar se uma reunião houve ou não princípios de horizontalidade, sendo necessário fazer o acompanhamento das vídeo-gravações. A análise da horizontalidade é facilitada pelo uso das redes, uma vez que a hipótese deste trabalho, que correlaciona as principais posições das centralidades de intermediação com o princípio da influência dos atores sociais sobre reunião, se mostrou verdadeira. Todavia, quando há um domínio específico identificações nas principais posições desta centralidade, não indica necessariamente a falta de horizontalidade, fazendo-se necessário o contexto da reunião em conjunto a sua vídeo-gravação, compreendendo o motivo da falta de demais agências nas principais posições.

É interessante dizer sobre as redes, referindo-se à facilidade de identificar erros cometidos ao longo da construção dos dados. Caso por falta de atenção, descuido ou outros motivos, o tempo de interação não for catalogado corretamente, trocando minutos por segundos ou por horas, invertendo o tempo final com o inicial, erros de digitação ao nomear os sujeitos (nós da rede), são facilmente perceptíveis ao modelar a rede e fazer a análise dos valores das centralidades. Caso tenha um problema ao catalogar os valores de tempo, o código utilizado neste trabalho apresentará erro ao tentar compreender alguma linha de interação ou então o tamanho dos nós na rede ficarão de forma desproporcional com a realidade da reunião. Sobre problemas de digitação, os softwares identificam cada escrita diferente como um novo nó. Por exemplo: há diferença para o programa ao digitar Stefanni e stefanni (com “S” e “s”), criando dois nós distintos, quando na realidade representam o mesmo ator social.

Caso seja de interesse replicar uma pesquisa de análise, que relaciona este trabalho por via das redes, é necessário, de fato, compreender o tempo limite e a quantidade de

dados a serem catalogados. É indispensável citar que a qualidade das gravações prejudicou o tempo que fora necessário para preencher as tabelas com os dados necessários, porém até as reuniões que apresentavam uma boa qualidade, levaram um tempo considerável para analisá-las. Desta forma, caso o objetivo de uma próxima pesquisa não tiver interesse em pesquisar a reunião em si, comparar algum avanço ou mudança nas centralidades, é possível que a análise da vídeo-gravação em conjunto de um referencial teórico (partindo da codocência, análise crítica do discurso ou o que for de interesse no momento) seja o suficiente para compreender e justificar a pesquisa. Neste trabalho, houve a correlação da centralidade de intermediação juntamente a horizontalidade, então, fez-se necessário o uso dos grafos, assim como a apresentação para o leitor de como foi a dinâmica das reuniões através das outras centralidades, sendo facilitada pela imagem das redes.

Pela imagem das redes, foi possível afirmar que há uma tendência de o grupo realmente ser potencialmente colaborativo, pelos resultados apresentados das redes, tanto imagens quanto valores. Apesar da codocência estar presente, a análise da vídeogravação foi fundamental para comprovar isto, pois sem a análise do contexto é inviável observar uma tendência.

A metodologia aplicada na construção dos dados também se mostrou eficaz, visto dar relevância a observar as falas dos sujeitos com os maiores valores da centralidade de intermediação para compreender a sua posição quando o contexto não era o suficiente. Esta metodologia se mostrou efetiva pelo fato de estar catalogado o momento exato na vídeo-gravação no qual um ator social estava interagindo com outro. É importante ressaltar também que, ao considerar o uso do nó “Grupo” na construção das tabelas, demonstrou-se relevante, ao ser, nesta pesquisa, os professores universitários passarem a voz para os demais participantes através de uma fala geral para o grupo.

A centralidade de proximidade, inicialmente, no contexto deste trabalho, evidenciaria a existência da formação ou exclusão de grupos das identificações, no qual caso uma identificação (por inteira) obtivesse uma centralidade de proximidade baixa, implicaria na baixa participação do grupo inteiro com determinada identificação, ou seja, um subgrupo do projeto que ficou isolado. Porém, ao longo das análises e estudos sobre as centralidades, não obteve-se em algum momento em que isso fosse provado com eficácia, então, apesar de estar mantida no trabalho, ela pode ser removida em futuros

trabalhos por não haver, ainda, uma compreensão sobre seu significado na análise de grupos potencialmente colaborativos. É importante ressaltar que esta centralidade ainda pode ser relevante, caso for analisar, especificamente, um único nó na rede.

Apesar da pesquisa cumprir os seus objetivos, é fato que ela poderia ser complementada através de uma análise mais profunda nos discursos dos participantes, principalmente em relação aos maiores valores de centralidades em cada reunião, para compreender o que motivou esta influência. Sendo assim, para pesquisas futuras ou complementares a esta, pode-se considerar um melhor desenvolvimento especificamente nesta parte, que não foi possível ser realizado devido ao curto período disponível para a conclusão deste trabalho.

Referências

ABELHA, M. MARTINS, I. COSTA, N. Colaboração docente na área das Ciências Físicas e Naturais: uma aula em regime de co-docência sobre chuvas ácidas. **Ciências em Tela**, v.1, n.2, p1-10, 2008

ANDION, I; MENDONÇA, M. **Uma ferramenta para análise da comunicação Organizacional Através de Redes Sociais**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (SBSI), 2. ,2005, Florianópolis. Anais[...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2005. P. 241-248

BOGDAN, R.; BIKLEN, S**. Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994.

FERREIRA, G. C. Redes Sociais de Informação: uma história e um estudo de caso. In: **Perspectivas em Ciência da informação**, v. 16, n.3. p.208-231, 2011

FREITAS, M. T. D. A. A abordagem sócio-histórica como orientadora da pesquisa qualitativa. **Cadernos de pesquisa**, 21-39, 2003.

FERNANDES, J. P. **O Ensino de Ciências na Educação Básica a partir da abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS): materiais e práticas educativas colaborativas,** (Projeto de Pesquisa), 2021.

FRITSCHER, E. **Propriedades espectrais de um grafo**. Porto Alegre: PPGMA da UFRGS, 2011.

GURIDI, Veronica Marcela. **A inclusão e professores de ensino básico na pesquisa: um desafio institucional**. 2007. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

MACHADO, H. A. **Naturaleza mineral:Una ecología política del colonialismo minero** (tesis de doctorado). Universidad Nacional de Catamarca, Catamarca, Argentina. 2012.

MARTELETO, R. M. Análise de redes sociais - aplicação nos estudos de transferência da informação**. Ciência da Informação**, [S.L.], v. 30, n. 1, p. 71-81, abr. 2001. FapUNIFESP (SciELO)

NACARATO, A. M. (2016**).** A parceria universidade-escola: utopia ou possibilidade de formação continuada no âmbito das políticas públicas? **Revista Brasileira de Educação**, 21, 699-716.

OSTROSKI, A; MENONCINI, L**. Aplicações práticas da teoria dos grafos**. Pato Branco: XIII ERMAC, 2009.

ROTH, M.-W E BOYD, N. Coteaching, as colearning, is praxis. **Research in Science Education**, v.29, n. 1, p. 51-67, 1999.

ROTH, M.-W. e TOBIN, K. Learning to teach science as practice **Teaching and Teacher Education**, v.29, n. 1, p. 741-761, 2001.

SANTOS, G.G; "**Uso dos grafos em uma revisão bibliográfica sobre co-teaching na área de ensino de ciências da natureza**", 2021.

SANTOS, G. G.; MELO, T. B.; MATTOS, C. R.; SILVA, G. S. F. **O uso de grafos para análise da codocência no contexto da prática de ensino de física**. Em: XVIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, v. XVIII, p. 1-8, 2020.

SUDAN, D. C., FREITAS, D. DE e VILLANI, A. (2006). **Condução e Sustentação do processo de Ensino e Aprendizagem: Ensaio de uma Professora. In: III Colóquio Luso-brasileiro sobre questões Curriculares**, 2006, Braga - Portugal. Atas do III Colóquio Luso-Brasileiro – CD-ROM. Braga - Portugal: Universidade do Minho, 2006. v. 1. p. 1-13.

SILVA, M. C. **Codocência e Estágio Curricular Supervisionado:** Desafios e possibilidades na construção de um processo horizontal de relação entre universidades e escolas. 2021. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Saúde) - Instituto Nutes, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2021.

SILVA, G; CORREA, M. **Videoanálise na pesquisa e na formação inicial de professores de Física**. CIAIQ 2017, v. 1, 2017.

SILVA, G.S.F., et al. (2023). Graph Analysis of an Expanded Co-teaching Activity in the Context of Physics Teacher Education. In: Plakitsi, K., Barma, S. (eds) **Sociocultural Approaches to STEM Education.** Sociocultural Explorations of Science Education, vol. 21. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-44377-0_10

SILVA, G. S. F. **A formação de professores de física na perspectiva da teoria da atividade:** análise de uma disciplina de práticas em ensino e suas implicações para a codocência. 2013. Tese (Doutorado em Ensino de Física) - Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

SOUZA, Q. R; QUANDT, C. O. Metodologia de Análise de Redes Sociais. In: F. Duarte; C. Quandt; Q. Souza. (Org.) **O tempo das Redes**. São Paulo: Perspectiva, 2008, p. 31-63.

TRACTENBERG, L. **Colaboração docente e ensino colaborativo na educação superior em ciências, matemática e saúde:** contexto, fundamentos e revisão sistemática. 2011. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Saúde) - Instituto Nutes, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2011.