



UTILIZAÇÃO DE REDES SISTÊMICAS PARA ANÁLISE DE DADOS QUALITATIVOS EM EDUCAÇÃO

Giovani Zanetti Neto (Instituto Federal do Espírito Santo)

Laércio Evandro Ferracioli da Silva (Instituto Nacional da Mata Atlântica – INMA)

Resumo – Este trabalho discute a utilização de Redes Sistêmicas como instrumento de análise de dados qualitativos no campo da Educação. As Redes Sistêmicas possuem como fonte teórica principal a escola de linguística conhecida como Linguística Sistêmica, segundo a qual o significado na linguagem deve ser tomado, essencialmente, em relação ao contexto no qual emerge. Ou seja, as palavras ou frases não possuem um significado a priori, representando, no sentido contrário, uma escolha relacionada a dado contexto específico. Inicialmente, o texto discute a fundamentação teórica da Redes Sistêmicas, definindo os conceitos de delicacy, paradigmas, codificação, instantiation, representação e rank. Em um segundo momento analisa exemplos de aplicação de Redes Sistêmicas em pesquisas na área de educação. Por fim, e em um terceiro momento, aborda a utilização da metodologia na análise dos dados gerados em uma pesquisa que investigou o ensino de Física/Ciências na EJA. A investigação desenvolveu-se ao longo de todo um ano letivo, no qual o pesquisador acompanhou uma turma de ensino médio profissionalizante na modalidade EJA, gerando assim grande quantidade de dados advindos da observação, interação com os sujeitos da pesquisa, interação com docentes do curso e com a gestão da instituição. Nesse sentido, o texto articula reflexões sobre a metodologia de Redes Sistêmicas com o intuito de explorar suas potencialidades no tratamento de dados qualitativos. Conclui-se que a potencialidade da metodologia se expressa na possibilidade de hierarquização dos dados em uma estrutura que, ao mesmo tempo, permite a visualização dos dados primários e dos conceitos aglutinadores. Através da apresentação imagética das Redes Sistêmicas como um continuum, é

possível deslocar-se da maior sensibilidade dos dados primários até os paradigmas complexos advindos da estruturação de categorias gerais. Assim, a metodologia de análise permite ao pesquisador produzir um diagrama dos dados obtidos.

Palavras-chave: Redes sistêmicas. Análise de conteúdo. Educação.

1. Introdução

Este trabalho discute a utilização da metodologia de Redes Sistêmicas (RS) como instrumento de análise de dados qualitativos no campo da pesquisa em Educação. Operacionalmente, a análise de dados tem por objetivo “organizar e resumir as informações da pesquisa de forma tal que possibilite o fornecimento de respostas ao problema proposto” (ALEXANDRE, 2003, p.77). Todavia, segundo Minayo (2013), a etapa de análise em uma pesquisa social contempla procedimentos que visam interpretar dados empíricos em articulação com a teorização que embasa a investigação, em “busca de uma lógica peculiar e interna” (MINAYO, 2013, p.27) que transcenda a simples classificação das informações.

Nesse mesmo sentido, Bardin (1977) defende a superação da leitura simples do real em detrimento da compreensão dos dados para além dos seus significados imediatos. A questão que se coloca na pesquisa em educação é que os dados dizem respeito à complexidade e sutilezas das relações humanas, sendo que uma análise que não apreenda essas dimensões implica na perda da essência daquilo que os dados têm a oferecer (BLISS, MONK, OGBORN, 1983).

O texto articula, a partir da experiência de utilização de RS na análise de dados em uma pesquisa em educação, reflexões sobre a metodologia com o intuito de explorar suas potencialidades no tratamento de dados qualitativos oriundos de processos de geração das informações como observações em campo e entrevistas.

Em um primeiro momento são apresentados os conceitos teóricos da Redes Sistêmicas, na sequência alguns exemplos de aplicação são analisados, e por fim é abordada a utilização da metodologia de RS em dados gerados em uma pesquisa de doutorado. O trabalho fundamenta-se assim nas análises elaboradas durante a

coleta de dados de pesquisa de doutorado, que se desenvolveu ao longo de todo um ano letivo gerando assim grande quantidade de dados qualitativos.

2. Redes Sistêmicas

Uma proposta de análise de dados coletados em pesquisa qualitativa é a metodologia de Redes Sistemas (RS). A metodologia da RS foi estruturada por Bliss, Monk e Ogborn (1983) durante a década de 1970 e destinou-se a análise de dados qualitativos no contexto da pesquisa em Educação, tendo por objetivo organizar e categorizar informações coletadas.

Os autores da abordagem das Redes Sistêmicas indicam como fonte teórica principal a escola de linguística conhecida como Linguística Sistêmica. De acordo com essa escola de pensamento, o significado na linguagem deve ser tomado, essencialmente, em relação ao contexto no qual emerge. Ou seja, as palavras ou frases não possuem um significado a priori, representando, no sentido contrário, uma escolha relacionada a dado contexto específico. Deve-se observar que tal escolha é exclusiva, ou seja, ao eleger um significado para uma palavra, os outros possíveis significados são abandonados.

Apesar de assinalar diferenças entre os objetivos da Linguística Sistêmica e das Redes Sistêmicas quando da análise de significado de uma expressão linguística, os autores aproximam as duas teorias na seguinte principal vertente: o significado é dado pela seleção e identificação de contrastes no contexto dado, por sua vez, a complexidade do significado pode ser extraída analisando os diferentes aspectos como um todo.

3. Fundamentação Teórica

A pesquisa teve por momento inicial a fundamentação teórica sobre Redes Sistêmicas, sendo seguida por revisão de literatura sobre a temática de interesse

para mapeamento de exemplos de aplicação. Por fim, a metodologia de RS foi aplicada em dados qualitativos advindos de uma pesquisa na área de educação.

3.1. Fundamentação Teórica das Redes Sistêmicas

A estruturação básica da RS intenta classificar os dados em categorias aglutinadoras, entretanto sem minorar a essência individual presente nas informações. Ou seja, a ideia proposta pelos autores visa, além de criar categorias, organizar essas categorias em uma rede que permita demonstrar a relação existente entre elas.

Estruturalmente, uma rede sistêmica possui um formato no qual um dos extremos da rede preserva os dados na dimensão mais única e individual possível, enquanto no outro extremo os dados são agrupados em categorias mais amplas, visando sempre permitir a visualização das relações entre esses extremos.

A notação utilizada na análise de Redes Sistêmicas envolve a seguinte terminologia: termos, categorias, subcategorias, barras, chaves, recursividade, restrições. “Termos” designam todas as palavras utilizadas no esquema para designar categorias ou subcategorias. “Categorias” são originárias da sistematização dos dados, podem ser subdivididas em outras subcategorias. “As “barras”, identificada pelo símbolo “[”, agrupam categorias que são mutuamente excludentes. Por sua vez as “chaves”, identificada pelo símbolo “{”, definem o conceito de “co-seleção”, ou seja, são categorias que estão necessariamente relacionadas entre si. O conceito de “recursividade”, representada pelo símbolo “∪”, indica que as subcategorias de um categoria específica se associam entre si e compõem novas associações. Por fim, o conceito de “restrições” refere-se às restrições de condições de acesso a uma determinada categoria pelas categorias anteriores.

Os autores (BLISS, MONK, OGBORN, 1983) apontam ademais conceitos para redes, descritos como: delicacy, paradigmas, codificação, instantiation, representação e rank. O conceito de delicacy representa a sensibilidade dos dados ao longo da rede sistêmica: a medida que as categorias dão origem a novas subcategorias, e essas ultimas a outras subsubcategorias, ocorre um aumento da

sensibilidade dos dados. No sentido contrário, quanto maior é agrupamento de categorias em categorias mais amplas, menor é a sensibilidade dos dados. A Figura 1 ilustra esses conceitos.

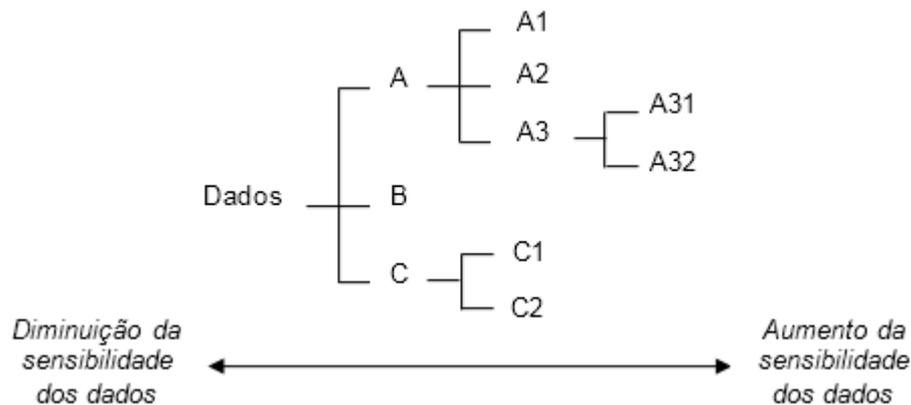


Figura 1 – Exemplo de RS com foco no conceito de delicacy

O conceito de “paradigma”, no contexto da teoria de redes sistêmicas, refere-se às relações entre termos ao longo da rede sistêmica. Nesse sentido, o “paradigma” constitui um caminho, uma determinada estrutura, entre os extremos opostos da rede, constituído por termos que compõem determinado padrão que é relevante, significativo, para a pesquisa.

Por sua vez, o conceito de “codificação” diz respeito a uma forma de expressar a estrutura de um “paradigma” de forma mais reduzida. Uma “codificação” demanda inicialmente a definição de regras para a codificação, que serão então aplicadas a um “paradigma” de forma a gerar um código que o represente.

Os conceitos de “*instantiation*” e “representação” são propostos pelos autores (BLISS, MONK & OGBORN, 1983) como ferramentas de diagnóstico para a melhoria de redes sistêmicas. Uma vez que realizar a descrição de um dado envolve o complexo processo de captura da realidade e sua redução a uma palavra, se faz necessário utilizar ferramentas que testem os “paradigmas” elaborados para verificar se, de fato, estes representam o conceito a eles atribuído. Por “representação” entende-se analisar se determinado dado está adequadamente representado no “paradigma”, ou seja, se não está incompleto, se está corretamente descrito e se é realmente representativo do processo em análise. Por outro lado, o conceito de

“instantiation” se refere a identificar, entre os dados relacionados a determinado paradigma, um item que exemplifique o conceito atribuído à categoria.

O conceito de “rank” está relacionado à tal hierarquização e refere-se, nesse sentido, à forma de abordagem eleita na classificação – *ranqueamento* – dos dados. A guisa de exemplificação desse conceito, reproduzimos duas soluções de redes sistêmicas desenvolvidas pelos autores (BLISS, MONK, OGBORN, 1983) sobre solução de problemas.

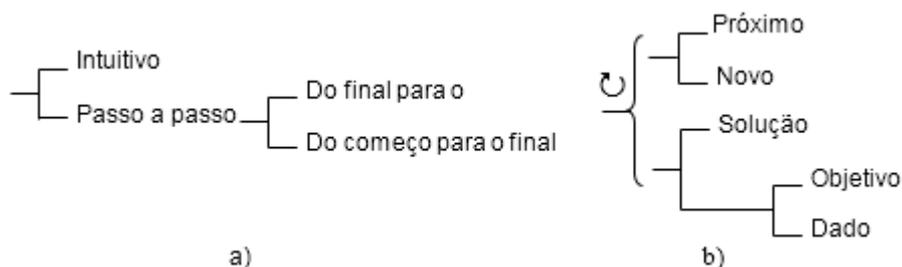


Figura 2 – Exemplo de distintas redes sistêmicas para a questão “solução de problemas”

A rede ilustrada no item “a)” da Figura 2 analisa a questão de solução de problemas com um todo, com foco para uma abordagem geral utilizada para a solução de problemas. Por essa razão, parte de duas macro categorias: “Intuitivo” ou “Passo a passo”. No sentido contrário, a rede ilustrada no item “b)” associa à questão da solução de problemas uma sequência de micro categorias, como por exemplo: “próximo objetivo” e “novo dado”. O que o exemplo demonstra é que cada item individual deve ser analisado, é que as decisões tomadas dependem do tipo de estrutura e abordagem se projeta para a rede.

A Figura 3 indica um mapa conceitual que descreve a linguagem de uma rede sistêmica. A ideia dos autores (BLISS, MONK, OGBORN, 1983) é que uma rede sistêmica pode ser entendida como uma linguagem artificialmente criada, utilizada para organizar conceitos associados pelo pesquisador aos dados coletados. Destaca-se, contudo, que a metodologia não prescinde do referencial teórico na análise, visto que não há um único formato para a construção de uma RS sobre determinado assunto. Cada pesquisador deverá eleger a estrutura e o padrão da

rede a partir de sua análise particular e de seus referenciais teóricos. Nesse sentido, ele deverá decidir sobre qual hierarquia irá utilizar para classificar os dados na rede.

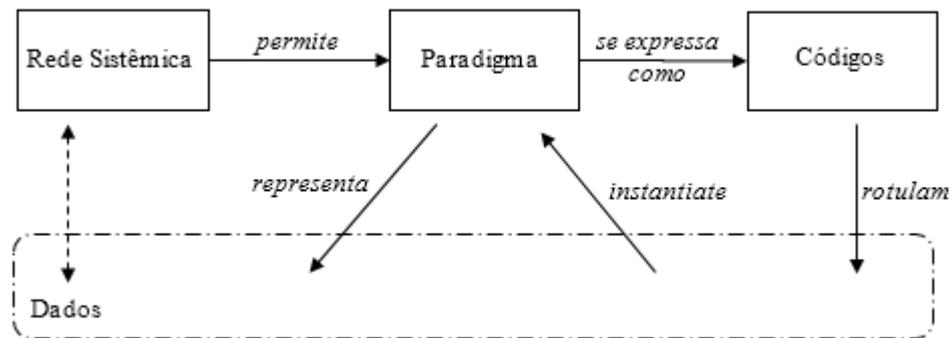


Figura 3 – Mapa conceitual de Redes Sistemáticas

3.2. Exemplos de Redes Sistemáticas

O primeiro exemplo se trata de um artigo (WATTS, 1983, p.89) sobre a aplicação de RS para a análise de concepções alternativas de estudantes sobre os conceitos de força e energia. A metodologia utilizada pelo autor foi a de apresentar aos alunos ilustrações e perguntar-lhes se havia na situação alguma força envolvida. A apresentação das ilustrações era seguida então por uma entrevista individual com foco no conceito físico desejado. Primeiramente as respostas eram analisadas individualmente por respondente, gerando redes individuais de significados. Posteriormente as redes individuais eram analisadas coletivamente em busca de significados comuns, sendo então estruturas em uma rede maior associada ao conceito investigado. A RS da Figura 4 reproduz uma rede desenvolvida pelo autor referente ao conceito de “energia”.

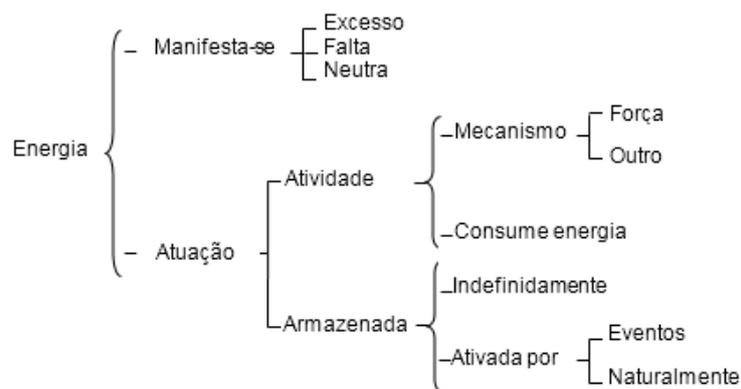


Figura 4 – Exemplo de RS para o conceito de “energia”

O segundo exemplo refere-se à tese de doutorado de Vieira (2009) na qual se busca apreender a forma como educadores lidam com a metodologia de ensino por projetos. O objetivo da pesquisa foi elaborar o perfil dos docentes que trabalham com essa metodologia no contexto de uma rede pública de escolas municipais.

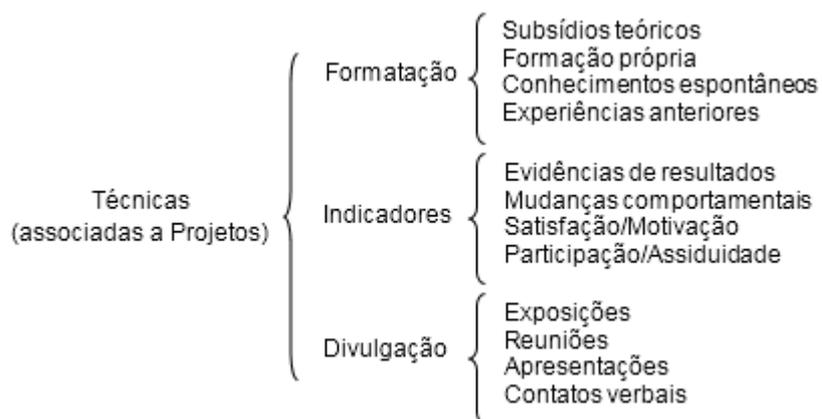


Figura 5 – Extrato de Rede Sistêmica que apresenta a percepção de docentes sobre a metodologia de ensino por projetos

Também no trabalho de Pinheiro (2000) encontra-se a utilização das RS ao analisar estruturas de raciocínio baseadas no senso comum sobre o conceito de energia relacionado à processos e eventos. A autora utilizou a metodologia para analisar o raciocínio causal de estudantes universitário e professores em processos relacionados à temática energia. Da mesma forma, em Oliveira (2004) as RS auxiliaram a análise de dados provenientes de investigação sobre processos educativos no ensino médio sobre temas como poluição do ar, energia elétrica e dinâmica computacional.

Outro exemplo consiste de pesquisa que investigou o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação no contexto do ensino de Ciências (MULIARI, 2013). O foco da pesquisa foram professores tutores de um curso de formação continuada sobre essa temática, ministrado a docentes da rede pública do estado do Espírito Santo. O objetivo foi apreender a compreensão desses sujeitos sobre a experiência de formação vivenciada. Como forma de apresentar a descrição e análise dos dados desenvolvida na investigação, a autora (MULIARI, 2013) desenvolveu a RS indicada na Figura 6.

Observa-se que além de hierarquizar os dados em categoriais, a autora acrescentou tabelas que indicam numericamente os dados primários. Pode-se perceber que essa inovação à metodologia das RS permitiu um tratamento quantitativo dos dados e, assim, permitiu novas possibilidades de utilização da metodologia.

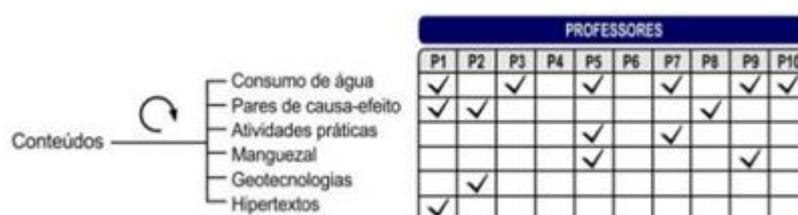


Figura 6 – Exemplo de RS a qual acrescentou-se a quantificação dos dados

A mesma estratégia de quantificar, na RS, os dados primários coletados, está presente no trabalho de Camiletti (2001), que em estudo sobre a utilização de modelagem computacional para abordar conteúdos curriculares em ciências em articulação com problemas cotidianos, se valeu do recurso das redes associadas a tabelas para analisar os dados coletados juntos à estudantes universitários.

Outra proposta de inovação à técnica da RS é encontra em Gimenes (2014). Ao realizar o tratamento de dados advindos de questionários objetivos aplicados à estudantes, a autora elaborou, para cada questão, uma formatação de RS que indica a frequência dos dados primários, e que além disso, quantifica também os dados relativos às categorias de maior hierarquia, gradativamente, até fornecer um índice quantitativo final das categorias aglutinadoras.

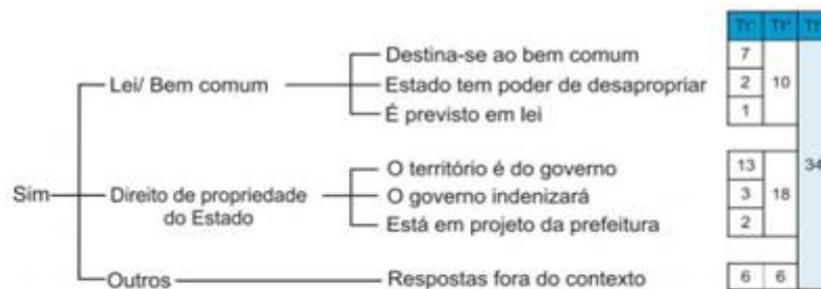


Figura 7 – Exemplo de RS a qual acrescentou-se a quantificação dos dados primários e das categorias elaboradas

4. Resultados Alcançados

A pesquisa que forneceu dados qualitativos par esse trabalho investigou o ensino de Física/Ciências na EJA. A investigação desenvolveu-se ao longo de todo um ano letivo em curso Proeja de um Instituto Federal, gerando assim grande quantidade de dados qualitativos. Ao todo foram realizadas 92 monitorias à estudantes, o pesquisador esteve presente à 28 aulas de Física na instituição, participou de 21 reuniões com docentes e realizou 7 entrevistas com docentes e discentes. Os instrumentos de coleta de dados foram a observação, a observação participante, entrevistas e a escrita de um diário de campo.

O primeiro exemplo refere-se à ação de monitoria realizada junto aos estudantes da instituição. Inicialmente procedeu-se um levantamento das principais dificuldades de aprendizagem que os discentes demonstraram nos atendimentos. Esse levantamento inicial originou uma lista de seis categorias, conforme indicado na Figura 8.

- | |
|---|
| <p>Interpretação de textos
 Equacionamento dos problemas
 Resolução matemática de problemas
 Organização para resolução de uma atividade proposta
 Consulta a fontes de estudo
 Incompreensão do sentido do problema proposto
 Jornadas duplas ou triplas
 Histórico de escolarização
 Motivação/Comprometimento
 Sapiência</p> |
|---|

Figura 8 – Dados advindos das ações de monitoria com estudantes do Proeja

Entretanto, as categorias assim expostas não estão inter-relacionadas, ou seja, não é possível estabelecer de que forma as mesmas se apresentam ente si. Na busca de realizar fornecer interpretações e significados aos dados (BARDIN, 1977) desenvolveu-se a RS da Figura 8 que relaciona as percepções advindas das ações de monitoria com estudantes do Proeja.

Primeiramente é preciso observar que todas as categorias presentes na Figura 8 estão presentes na RS “Monitoria” da Figura 9, contudo agora há uma estrutura que hierarquiza as categorias inicialmente observadas. De acordo com a metodologia da RS, as categorias mais à direita representam os dados brutos e estão mais próximas ao observado em campo, enquanto que as categorias mais à esquerda são mais amplas e objetivam a visualização das relações entre esses extremos.

A estruturação básica da RS intenta classificar os dados em categorias aglutinadoras, entretanto sem minorar a essência individual presente nas informações. Ou seja, a ideia proposta pelos autores visa, além de criar categorias, organizar essas categorias em uma rede que permita demonstrar a relação existente entre elas.



Figura 9 – Rede Sistêmica “Monitoria”

Pode-se observar que as categorias inicialmente apreendidas em campo deram origem a duas grandes categorias: “dificuldades de aprendizagem” e “dimensão sócio motivacional”. A primeira originou-se a partir da organização e hierarquização das dificuldades apresentadas pelos estudantes, enquanto que a segunda estrutura as dificuldades e facilidades advindas do contexto social dos sujeitos. Sendo assim, ao utilizar a metodologia das RS foi possível identificar que, por exemplo, “interpretação-equacionamento-organização-resolução” compunham um grupo único, distinto da “dificuldade consulta fontes de estudo”, e que se as jornadas duplas e triplas de trabalho eram “dificultadores”, por sua vez a “motivação” dos discentes contribuía positivamente para o contexto de aprendizagem.

No decorrer da pesquisa, o momento seguinte de coleta de dados envolveu a realização de observações em sala de aula durante um semestre letivo, especificamente no contexto de uma disciplina de Física do curso Proeja Segurança do Trabalho. Novamente recorreu-se à metodologia de RS para organizar o volume de dados coletados, dando origem à Rede Sistêmica da Figura 10.

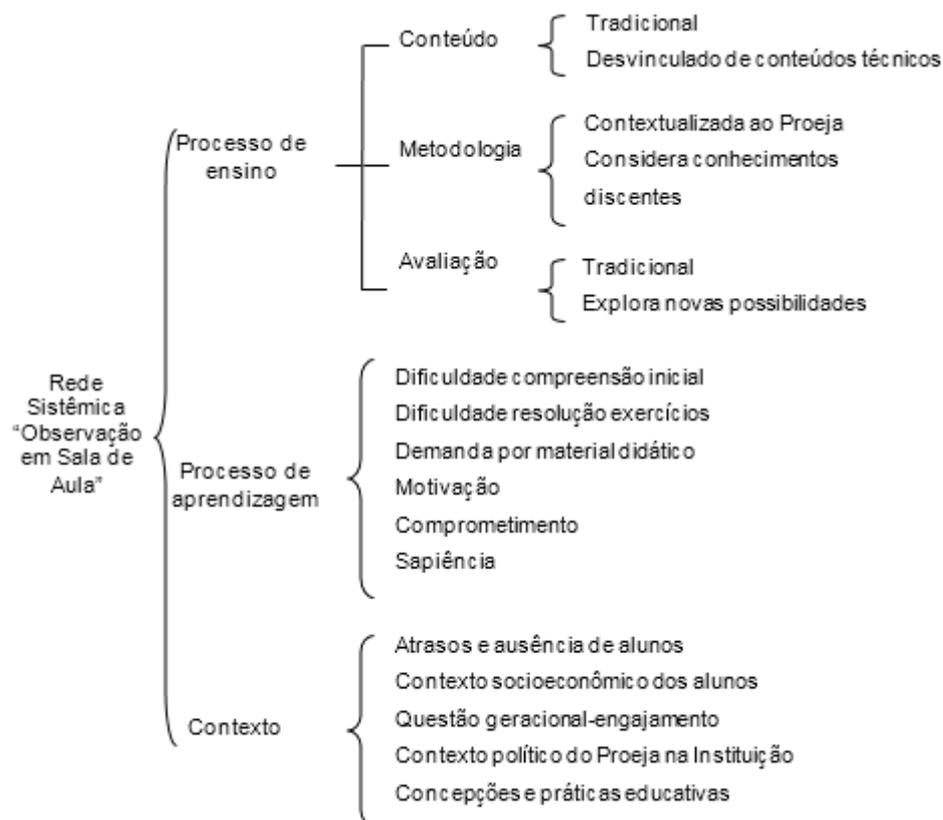


Figura 10 – Rede Sistêmica “Observação em Sala de Aula”

A RS “Observação em Sala de Aula” da Figura 10 permitiu organizar com clareza questões relativas aos processos de aprendizagem e aos de ensino, além de considerar o contexto no qual o ensino-aprendizagem ocorria. A observação dos movimentos em sala de aula – exposição de conteúdos, respostas e perguntas de alunos, dificuldades em realizar exercícios, performance nas avaliações – forneceu ao pesquisador um conjunto de situações vividas nas quais imbricavam-se distintas dimensões, sendo requerida uma forma de organização das informações. A RS “Observação em Sala de Aula” ao mesmo tempo que em analisa as particularidades dos movimentos em sala de aula, permite a visualização de como esses movimentos se integram

5. Considerações Finais

A metodologia das RS se estruturou como uma forma de análise de dados qualitativos no contexto da pesquisa em Educação, tendo por objetivo organizar e categorizar informações coletadas. Sua potencialidade se expressa na hierarquização dos dados em uma estrutura que, ao mesmo tempo, permite a visualização dos dados primários – à direita da rede – e dos conceitos aglutinadores – à esquerda da rede. Através de sua imagem de um *continuum*, é possível deslocar-se da maior sensibilidade dos dados primários até os paradigmas das categorias gerais.

Nesse texto exploramos alguns exemplos de utilização de RS em educação, os quais indicam a potencialidade da metodologia na análise dos dados ao permitirem expor de forma sintética os resultados de uma investigação. Destaca-se que a utilização de tabelas para quantificação dos dados primários indica que ser essa uma metodologia aberta à novas apropriações por pesquisadores.

Na pesquisa realizada sobre o ensino de Física/Ciências na EJA, a metodologia das RS permitiu a visualização de entrelaçamentos entre os dados coletados que não estavam presentes claramente no primeiro momento. A principal questão residiu sobre a estruturação das categorias, que indicou que subcategorias que inicialmente apresentavam-se ao mesmo nível, na verdade compunham uma estrutura hierárquica.

Nesse sentido, a utilização da metodologia permitiu produzir modelos que representaram os dados coletados em campo e que, à luz dos referenciais teóricos adotados, estruturaram a análise da vivência das ações educativas.

Referências

- ALEXANDRE, M. J. O. **A construção do trabalho científico**: um guia para projetos, pesquisas e relatórios científicos. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2003.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 1977.

BLISS, J.; MONK, M.; OGBORN, J. **Qualitative data analysis for education researchers**. London: Croom Helm Ltd, 1983.

CAMILETTI, G. G. **A modelagem computacional semiquantitativa no estudo de tópicos de ciências**: um estudo exploratório com estudantes universitários. 2001. Dissertação (Mestrado em Física) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Exatas.

GIMENES, C. C. **Educação em direito na formação para cidadania**: um estudo exploratório de concepções de estudantes do terceiro ano do ensino médio sobre direitos e obrigações essenciais ao exercício da vida civil. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Educação. Disponível em: <https://repositorio.ufes.br/handle/10/1322>. Acesso em 04/03/2017.

MINAYO, M. C. S. O desafio da pesquisa social. Em: MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

MULINARI, M. H. **Inclusão de professores de ciências na sociedade da aprendizagem**: análise de um curso de formação (des)continuado. 2013. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Educação. Disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFES_4083a69a3ab69ad629bd10778736b5b0/Description. Acesso em 1/03/2017.

OLIVEIRA, F. J. **A Construção de modelos baseada na utilização de diagramas causais no estudo de tópicos de ciências**: um estudo exploratório com estudantes do ensino médio. 2004. Dissertação (Mestrado em Física) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Exatas.

PINHEIRO, C. G. **O conceito de energia na visão do senso comum**: um estudo sobre eventos e processos. 2000. Dissertação (Mestrado em Física) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Exatas.

WATTS, D. M. **Using networks to represent pupils meanings for concepts of force and energy**. In: BLISS, Joan. MONK, Martin. OGBORN, Jon. **Qualitative data analysis for education researchers**. London: Croom Helm Ltd, 1983.

VIEIRA, M. A. **Franjas educacionais**: um estudo acerca das concepções docentes dos projetos desenvolvidos em uma rede de conhecimento. Maurício Aires Vieira – 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Educação. Disponível em: <https://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/3608/1/413250.pdf>. Acesso em 08/03/2017.