

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:  
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

Juliana Carvalho Pereira

**O CONHECIMENTO EM REDE E AS FONTES DE  
INFORMAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Porto Alegre  
2014

Juliana Carvalho Pereira

## **O CONHECIMENTO EM REDE E AS FONTES DE INFORMAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências.

**Orientadora:** Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria do Rocio Fontoura Teixeira

Porto Alegre  
2014

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**

Reitor: Prof. Dr. Carlos Alexandre Neto

Vice Reitor: Prof. Rui Vicente Oppermann

**INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE**

Diretora: Profa. Maria Cristina Faccioni Heuser

Vice-Diretora: Profa. Gertrudes Corção

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE**

Coordenador Geral (UFRGS): Prof. Dr. Diogo Onofre Gomes de Souza

Coordenadora Adjunta: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Rochele de Quadros Loguercio

CIP - Catalogação na Publicação

Carvalho Pereira, Juliana

O conhecimento em rede e as fontes de informação  
no Ensino de Ciências / Juliana Carvalho Pereira. -  
- 2014.

88 f.

Orientadora: Maria do Rocio Fontoura Teixeira.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da  
Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação em  
Ciências: Química da Vida e Saúde, Porto Alegre, BR-  
RS, 2014.

1. Redes de conhecimento . 2. Fontes de informação  
. 3. Análise de Redes Sociais . 4. Ensino de  
Ciências . 5. Tecnologias de Informação e Comunicação  
. I. Fontoura Teixeira, Maria do Rocio, orient. II.  
Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

PPGQVS/UFRGS

Rua: Rua Ramiro Barcelos, 2600 - Prédio Anexo.

CEP: 90035-003 - Porto Alegre/RS

E-mail: [educacaociencias@ufrgs.br](mailto:educacaociencias@ufrgs.br)

Fones: (51) 3308 5538 / (51) 3308-5540

Juliana Carvalho Pereira

## **O CONHECIMENTO EM REDE E AS FONTES DE INFORMAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências.

Aprovada em: 18 de dezembro de 2014.

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Caren Luciane Bernardi  
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

---

Prof. Dr. Adriano Martimbianco de Assis  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Luciana Calabro  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## **AGRADECIMENTOS**

Ao finalizar mais uma etapa do meu percurso acadêmico, gostaria de agradecer há várias pessoas que me ajudaram a transformar um sonho em realidade.

A minha orientadora a Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria do Rocio Fontoura Teixeira, pela confiança, paciência, ensinamentos, incentivo e pela oportunidade em prontamente me orientar no desafio da pesquisa.

Ao professor Dr. Diogo Onofre de Souza e a Dr.<sup>a</sup> Luciana Calabro por todo o aprendizado, incentivo, apoio e motivação constante.

Aos demais professores do PPG Educação em Ciências, pelos ensinamentos ao longo do curso.

Aos colegas do Grupo de Educação em Ciências.

A Secretaria do PPG Educação em Ciências, pela disponibilidade em sempre ajudar.

As minhas amigas Silvia Bentancourt, Sônia Zanotto, Fabiane Zanuni pela força e o entusiasmo para eu ingressar no Mestrado, o incentivo e apoio constantes e, principalmente pelos momentos de alegria.

A Secretaria Municipal de Educação de Cachoeirinha que apesar de toda a demanda de trabalho, prontamente me liberou para que eu pudesse realizar o meu sonho acadêmico.

Aos meus colegas, os Professores de Ciências do município de Cachoeirinha, que ao participarem da pesquisa oportunizaram o desenvolvimento deste estudo.

## RESUMO

Este estudo teve como objetivo principal identificar as redes de conhecimento, que os professores de Ciências da escola básica formaram na escolha e uso de fontes de informação durante a formação acadêmica e na tomada de decisão para a elaboração do planejamento de ensino. Os procedimentos metodológicos se relacionaram a uma abordagem mista, a partir das ferramentas da Análise de Redes Sociais (ARS), que permitiu o mapeamento e a caracterização das relações existentes, sob a forma de um estudo de caso, que incluiu a aplicação de um questionário, realizado com os professores de Ciências da rede municipal de Cachoeirinha, RS, que atuam na educação básica com alunos dos anos finais no ensino fundamental. Os dados foram analisados com o uso dos *softwares* UCINET e NetDraw, que possibilitou a partir dos resultados revelar alguns padrões estruturais de relacionamento dos professores com as fontes em forma de rede. A fundamentação teórica desta pesquisa perpassa por autores que estudam o conceito da sociedade em rede, o ensino de ciências, as novas tecnologias e as fontes de informação no ensino. Investigou-se ainda de que forma as fontes de informação podem contribuir para o desenvolvimento do Ensino de Ciências na educação básica. Os resultados indicaram que a fonte mais utilizada durante a formação acadêmica foram as Bibliotecas e no planejamento de ensino são os livros didáticos, seguido do buscador *Google.com* e de jornais. Verificou-se que a escolha do professor pelo uso de determinada fonte de informação está relacionada com os recursos pedagógicos tradicionais usados no processo de ensinar e aprender e também com a visão de educação que os professores possuem. Conclui-se o estudo ao salientar o desafio da prática pedagógica, a necessidade da formação continuada dos professores em consonância com as novas tecnologias educacionais para dar conta da realidade social do aluno e avançar no processo de ensinar e apreender no âmbito das Ciências, Tecnologia e Sociedade (CTS).

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências. Fontes de informação. Análise de Redes Sociais.

## ABSTRACT

This study aimed to identify the knowledge networks, the basic school science teachers formed in the choice and use of information sources during the academic and decision-making for the development of educational planning. The methodological procedures were related to a mixed approach, from the Social Network Analysis tools (SNA), which allowed the mapping and characterization of the relationship, in the form of a case study, which included a questionnaire performed with the science teachers in the municipal Cachoeirinha, RS, working in primary education with students of final years in elementary school. Data were analyzed with the use of UCINET and NetDraw software, which allowed from the results reveal some structural patterns teacher relationship with sources in network order. The theoretical basis of this research permeates authors who study the concept of the network society, science education, new technologies and information sources in teaching. Were also investigated how the information sources can contribute to the development of science education in basic education. The results indicated that the source used most during the academic training were Libraries and education planning are textbooks, followed by Google.com search engine and newspapers. It was found that the choice of the teacher by the use of a particular source of information is related to the traditional teaching resources used in the process of teaching and learning and also with the vision of education that teachers have. We conclude the study to highlight the challenge of teaching practice, the need for ongoing training of teachers in line with the new educational technologies for dealing with the social reality of the student and support the process of teaching and seize

**Keywords:** Science Teaching. Information sources. Social Network Analysis.

## LISTA DE FIGURAS E TABELAS

### CAPÍTULO 3

Figura 1 - Instituição que os pesquisados cursaram a graduação..... 45

Figura 2 - Os professores de ciências e o uso das fontes bibliográficas na formação acadêmica.....46

Figura 3 - Os professores de ciências e o uso das fontes bibliográficas na prática de ensino.....47

### CAPÍTULO 4

Tabela 1 – Caracterização dos (atores) professores .....66

Figura 1 - Grafos das relações do uso de fontes de informação bibliográficas mais utilizadas .....66

Figura 2 - Grafos das relações do uso de fontes de informação pessoais mais utilizadas.....67

Figura 3 - Grau de centralidade das fontes de informação durante a formação acadêmica dos professores de ciências .....69

Figura 4 - Grau de centralidade das fontes de informação na prática do ensino de ciências .....70

Tabela 2 - Grau de intermediação no uso de fontes.....71

Tabela 3 - Grau de proximidade no uso de fontes.....72



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ARS	Análise de Redes Rociais
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior
CGI	Comitê Gestor de Internet
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
SMEd	Secretaria Municipal de Educação
TAR	Teoria Ator Rede
TICs	Tecnologias de Informação e Comunicação
URLs	<i>Uniform Resource Locator</i>

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
1.1 Objetivo Geral.....	14
1.2 Objetivos Específicos .....	14
1.3 Apresentação dos capítulos.....	15
<b>CAPÍTULO 1 - O CONHECIMENTO EM REDE: ANÁLISE DAS FONTES DE INFORMAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS</b> .....	18
1.1 Introdução .....	19
1.2 O ensino de ciências e a evolução da tecnologia da Informação e Comunicação .....	21
1.3 As fontes de informação.....	22
1.4 Caminhos metodológicos.....	23
1.5 Considerações finais .....	24
1.6 Referências.....	24
<b>CAPÍTULO 2 - A INFORMAÇÃO NA SOCIEDADE EM REDE: DESAFIOS PEDAGÓGICOS NO COTIDIANO ESCOLAR</b> .....	26
2.1 Introdução .....	28
2.2 Novas tecnologias que permeiam a sociedade contemporânea .....	29
2.4 Considerações Finais .....	34
2.5 Referências.....	35
<b>CAPÍTULO 3 - O USO DAS FONTES INFORMACIONAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO</b> .....	37
3.1 Introdução .....	38
3.2 Pressupostos teórico e metodológico da pesquisa .....	40
3.3 Alguns resultados .....	43
3.3.1 Perfil dos sujeitos pesquisados .....	44
3.3.2 A rede identificada .....	46
3.4 Considerações finais .....	49
3.5 REFERÊNCIAS .....	49
<b>CAPÍTULO 4 - AS REDES DE CONHECIMENTO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS: UM MAPEAMENTO DA PRÁTICA DE ENSINO A PARTIR DA ANÁLISE DE REDES SOCIAIS</b> .....	52
4.1 Introdução .....	54
4.2 As fontes de informação na escola.....	56
4.3 As redes e os meio de comunicação na educação .....	58
4.4 O estudo na perspectiva da Análise de Redes Sociais .....	62
4.5 Contexto da pesquisa e metodologia.....	64
4.6 Resultados e discussão.....	65

<b>4.6.1 A formação das redes .....</b>	<b>66</b>
<b>4.6.2 Os indicadores de redes sociais no Ensino de Ciências.....</b>	<b>67</b>
<b>4.7 Considerações finais.....</b>	<b>72</b>
<b>4.8 Referências.....</b>	<b>74</b>
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>77</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>80</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Esta dissertação propõe uma análise dos padrões estruturais do Ensino de Ciências a partir de uma realidade local. Parte da compreensão que o Ensino de Ciências no Brasil, nos dias de hoje, conduz a uma reflexão sobre a qualidade do ensino e a formação de professores. Questões diretamente relacionadas às políticas educacionais se configuram em renovar o ensino, através de recursos pedagógicos, com ênfase em ferramentas de tecnologias de informação e comunicação, para possibilitar o desenvolvimento da prática educativa. São iniciativas de políticas públicas, cujo objetivo central é buscar investir em materiais didáticos e novas tecnologias para avançar, principalmente no ensino da escola básica, além de qualificar a educação e universalizar o ensino.

A realidade percebida é o pequeno avanço que o Brasil apresenta na melhoria da educação, que pode ser verificada através do resultado da pesquisa do índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de 2013<sup>1</sup>, em que o lento avanço no ensino fundamental da escola pública reflete no ensino médio. De acordo com o Ministro da Educação, a dificuldade maior em melhorar os índices na educação está diretamente relacionada com as políticas públicas vinculadas à formação de professores e ao avanço de programas de transporte escolar, livros didáticos, financiamento e investimentos em infraestrutura.

O paradigma vigente da educação reivindica mudanças e investimentos na utilização de novas metodologias de ensino, que promovam uma aprendizagem autônoma, relacionada ao desenvolvimento de competências no âmbito formativo do indivíduo. O ensinar e aprender com motivação, neste meio, parece estar cada vez mais relacionado com a utilização das tecnologias de informação e comunicação, enquanto meio de enriquecimento do processo.

O avanço das tecnologias da informação e da comunicação, através da internet, transformou a sociedade, possibilitando o acesso à informação em qualquer momento nos mais diversos espaços (CASTELLS, 2009). Este permanente desenvolvimento tecnológico proporciona um amplo campo de aplicações e possibilidades. A constante evolução tecnológica influi, diariamente, em novas

---

<sup>1</sup> IDEB - Resultados Metas. Disponível em: < <http://ideb.inep.gov.br/resultado/>>. Acesso em 10 nov. 2014.

formas de comunicação, mais rápidas e mais eficazes, permitindo uma maior interação e flexibilidade espacial e temporal no contexto educacional.

São implicações que permeiam o ensino e dizem respeito ao trabalho docente, na indispensável mediação para o desenvolvimento de entendimento, crítico e ético, necessários da análise e compreensão dos avanços e implicações dos impactos socioambientais decorrentes do desenvolvimento da ciência, tecnologia e sociedade. (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2009).

As representações sociais perpassam a sociedade da informação, como está sendo considerada a sociedade na contemporaneidade, e exige competências de acesso, avaliação e gestão da informação disponibilizada em abundância com o avanço das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). As escolas são lugares onde as novas competências são possíveis de serem adquiridas ou reconhecidas e desenvolvidas, facilitadas a partir das interações entre os indivíduos e as conexões que eles estabelecem como elementos chaves na constituição de suas redes de conhecimento.

Neste estudo as redes de conhecimento foram consideradas como sendo uma rede social formada por atores (professores de ciências do estudo) com competências próprias para possibilitar a geração, difusão e manutenção de conhecimento através das relações de interação entre alunos, professores, funcionários, gestores escolares, especialista e a comunidade.

Os indivíduos ao agirem em rede, facilitam a interatividade e a ação no meio em que vivem. Reportamo-nos a Latour (2008) ao considerar pensar a realidade comunicativa na rede, através de formas de hibridação e mediação, a partir da teoria ator-rede. Segundo o autor, tanto a natureza como a sociedade necessitam ser analisadas através de um quadro geral de interpretação, ao incluir elementos não humanos e compreender que o ator é também produtor de subjetividade, independente de qual perfil sua ação se expressa na rede.

Castells (2009) traz o surgimento da internet como fator que permitiu o avanço dos novos meios de comunicação, de interação e de organização no qual se baseia uma nova forma de sociedade, denominada por ele como sociedade em rede.

Segundo Lévy, (2004, p. 7), as “[...] relações entre os homens, o trabalho, as próprias inteligências dependem, na verdade, da metamorfose incessante de dispositivos informacionais de todos os tipos.” Reforça assim, a importância do

aprendizado para uso dos mais diversos equipamentos eletrônicos incentivados a partir da rede mundial de computadores e demais ambientes virtuais para a realização de tarefas, sejam pessoais, educacionais ou profissionais.

Esse dinamismo social, em que o intercâmbio de informações ocorre por meio das relações dos indivíduos entre si e na interação social, constituem as redes sociais, onde flui a informação, possibilitando a construção de redes de conhecimento. Neste contexto esta pesquisa procura investigar quais as redes de conhecimento, espaços de interação, que os professores de Ciências, constroem a partir do uso das fontes de informação tanto em sua formação, assim, como em sua atuação no espaço da sala de aula.

### **1.1 Definição do Problema**

Partindo da importância da discussão sobre o conhecimento em rede, das fontes de informação especificamente no âmbito do ensino de ciências surgiu a seguinte questão de pesquisa que delineou o estudo desenvolvido: qual a relação que se constroem entre as redes de conhecimento, espaços de interação e as representações sociais, tendo em vista o compartilhamento de conhecimentos entre os indivíduos com o uso fontes de informação utilizadas no ensino de ciências?

Tendo em vista este pressuposto, o estudo procurou atingir o objetivo geral e objetivos específicos, descritos a seguir.

### **1.2 Objetivo Geral**

Identificar as redes de conhecimento que os professores de Ciências formam no uso de fontes de informação, durante sua formação acadêmica e como tomada de decisão para elaborar o planejamento de ensino e desenvolver suas aulas.

### **1.3 Objetivos Específicos**

Como objetivos específicos desta pesquisa se pretendeu:

- a) compreender o papel das redes de conhecimento na educação em Ciências através das fontes utilizadas pelo professor de Ciências;
- b) verificar quais as fontes de informação são utilizadas pelos professores na construção de suas redes de conhecimento;
- c) contribuir para a formação de indicadores relacionais entre as fontes de informação e o ensino em Ciências;
- d) investigar de que forma as fontes de informação podem contribuir no ensino de Ciências na educação básica.

### **1.3 Apresentação dos capítulos**

Para a estruturação desta dissertação, optou-se pela organização em artigos científicos aprovados em eventos científicos e/ou submetidos a Periódicos Científicos. Apresentamos abaixo uma breve descrição do conteúdo de cada capítulo.

#### **CAPITULO 1**

*O conhecimento em rede: análise das fontes de informação no ensino de ciências*

Este capítulo parte da perspectiva da pesquisa que se buscava desenvolver, no qual realiza uma breve contextualização teórica do ensino, percorre as fontes de informação, o percurso metodológico da Análise de Redes Sociais (ARS), utilizada na pesquisa para ajudar a mapear alguns indicadores do ensino de ciências. Este estudo foi apresentado em formato de pôster e, publicado nos anais do XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, no GT 8: Informação e Tecnologia, Florianópolis, outubro de 2013, promovido pela Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciência da informação - ANCIB.

#### **CAPITULO 2**

*A informação na sociedade em rede: desafios pedagógicos no cotidiano escolar.*

O capítulo 2 realiza uma revisão bibliográfica dos autores estudados para o desenvolvimento do tema desta dissertação de mestrado, em que traz uma reflexão sobre as implicações das novas tecnologias na sociedade atual, bem como a

abundância da informação na sociedade em rede presente no cotidiano escolar. Questiona-se de que forma esses conceitos, presentes no meio escolar, vão ao encontro das possibilidades na vivência pedagógica virtual e presencial. O trabalho encontra-se em submissão ao periódico ScientiaTec: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - IFRS. Campus Porto Alegre.

### CAPITULO 3

*O uso das fontes de informação no ensino de ciências e as tecnologias de informação e comunicação*

Este artigo realiza a análise e interpretação dos dados a partir dos padrões estruturais de relacionamento dos professores com as fontes de informação em forma de rede e apontam para a colaboração efetiva no desenvolvimento de redes de conhecimento, bem como para escolha de fontes tradicionais no ensino. O estudo foi aceito e apresentando no IV Simpósio Nacional do Ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grossa, em novembro de 2014, promovido pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia - PPGECT.

### CAPITULO 4

*As redes de conhecimento dos professores de Ciências: um mapeamento da prática de ensino a partir da Análise de Redes Sociais*

Neste capítulo vem ressaltar a importância de elencar indicadores relacionais no ensino através das análises variáveis estruturais, isto é, variáveis que possam vincular os professores (atores) e o uso de fontes de informação, bem como a posição desses objetos no âmbito educativo. O trabalho está em submissão e aguardando decisão editorial para possível publicação no periódico Acta Scientiae: Revista de Ensino de Ciências e Matemática da Editora da ULBRA.

### CONCLUSÃO

Concluimos mostrando a importância deste estudo para mapear o ensino de ciências, ressaltando a necessidade de aprofundamento das redes pessoais dos professores, uma vez que conhecer as variáveis como dados sobre as relações sociais, status, desempenho, podem ser informações relevantes para possíveis desenvolvimentos no meio educacional.



## 1.4 Referências

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. Vol. 1. 12ª reimpressão. São Paulo: Paz e Terra, 2009.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

LATOUR, B. **Reensamblar lo social**: una introducción a la teoría del actor-red. Buenos Aires: Ediciones Manantial, 2008.

LÉVY, P. **As tecnologias da Inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. 13ª.ed São Paulo: Editora 34, 2004.

## **CAPÍTULO 1**

# **O CONHECIMENTO EM REDE: ANÁLISE DAS FONTES DE INFORMAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

# O CONHECIMENTO EM REDE: ANÁLISE DAS FONTES DE INFORMAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS<sup>2</sup>

Juliana Carvalho Pereira – UFRGS  
Maria do Rocio Fontoura Teixeira – UFRGS

## Resumo

Este estudo tem como foco o papel das redes de conhecimento na educação em Ciências. A relevância da pesquisa está atrelada ao conceito de sociedade em rede, a partir do momento em que o conceito de rede permeia as ciências durante todo o século XX. Desse período, os cientistas de modo geral deixam de focar seus estudos nas partes de um sistema ou fenômeno e passam a se interessar pela relação entre os pares. Essa concepção de rede abrange um conjunto de dois elementos: atores (pessoas, instituições ou grupos o denominado nó da rede) e suas conexões (RECUERO, 2009). O propósito desta investigação surge para identificar as redes de conhecimento, que emergem nos espaços de interação entre professores, no ensino de Ciências, e como estes a constroem a partir do uso das fontes informacionais, na tomada de decisão para elaborar o planejamento de ensino e desenvolver suas aulas. Utilizaremos a metodologia do estudo de caso, abordagem de métodos mistos, através da ferramenta de análise de redes sociais (ARS) com o mapeamento dos atores e ligações existentes para analisar partes das redes na perspectiva de cada um dos atores ou grupo de atores que formam a rede, com base na posição, forma ou conteúdo. Os instrumentos utilizados na elaboração dos dados são: a) aplicação de um questionário sobre a frequência de uso das fontes de informação que os professores utilizam no ensino de ciências para elaboração dos planos de ensino da disciplina; e b) organização no *software* UCINET para representar graficamente as redes. Ressalta-se que neste estudo a busca por indicar um panorama da estrutura de rede de conhecimento no campo científico.

**Palavras-Chave:** redes de conhecimento, educação em ciências, fontes de informação

## 1.1 Introdução

Este estudo tem como foco o papel das redes de conhecimento na educação em Ciências. A relevância da pesquisa está atrelada ao conceito de sociedade em rede, a partir do momento em que o conceito de rede permeia as ciências durante todo o século XX. Desse período, os cientistas de modo geral deixam de focar seus

---

<sup>2</sup>Trabalho apresentado e publicado nos anais (ISBN: 978-85-65044-06-6) do XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação (ENANCIB 2013), no GT 8: Informação e Tecnologia, na cidade de Florianópolis, outubro de 2013. Disponível para consulta em: <<http://enancib2013.ufsc.br/index.php/enancib2013/XIVenancib/paper/viewFile/545/471>>. Acesso em 05 de out. 2014.

estudos nas partes de um sistema ou fenômeno e passam a se interessar pela relação entre os pares. Essa concepção de rede abrange um conjunto de dois elementos: atores (pessoas, instituições ou grupos os denominados nós da rede) e suas conexões (RECUERO, 2009).

“Tanto na natureza quanto na sociedade, a maioria das redes é dinâmica, em razão da mudança de comportamento dos seus elementos, entrada e saída destes [...]” (TEIXEIRA, 2011, p. 9).

O indivíduo tem um papel ativo na rede, compartilham valores, interesses e objetivos e assumem uma atitude de apoio mútuo por meio de interações no ciberespaço. Com esse pensamento Lévy (2004) propôs a criação de comunidades virtuais, com princípios que nortearam o crescimento do ciberespaço.

Salientam-se neste meio as fontes de informação que vão corroborar com o estudo que utiliza a enfoque de redes, uma vez que as fontes através dos recursos eletrônicos tendem a unificar seus serviços e recursos, ao poder por exemplo em obter um documento fazendo uso de apenas um único clique, mas interligados a diversas redes de ferramenta de busca. (CRESPO, RODRIGUES, MIRANDA, 2006).

A abordagem da rede, através das relações entre os indivíduos como provenientes dos processos comunicativos, torna-se fundamental para estudar como tais trocas proporcionam o surgimento das comunidades sociais, através do conhecimento das “[...] bases epistemológicas, e as lições aprendidas ao longo da construção de sistemas computacionais e métodos que promovam uma cultura de acesso ao conhecimento via tecnologia digital”. (BARANAUSKA, MARTINS, VALENTE, 2013, p. 19).

Os estudos das redes sociais nos propiciam ainda investigar o surgimento de estruturas sociais, através da ferramenta computacional e como essas interações são capazes de gerar fluxos de informações e trocas sociais que intervêm nessas estruturas atuais. (TEIXEIRA, 2011).

Bourdieu (1992), também nos traz o conceito de campo organizacional como central na sociologia e pode ser aproximado do conceito de Redes Sociais, uma vez que “[...] são espaços de relações objetivas que são o lugar de uma lógica e de uma necessidade específicas e irreduzíveis àquelas que regem os outros campos.”

Em função dessas mudanças, busca-se uma constante atualização dos conhecimentos, emergindo, assim, as redes de conhecimento, que promovem, por

meio do estabelecimento de conexões e da interação entre os atores, uma troca intensa de informações que são convertidas em conhecimento (TOMAÉL, 2012).

Assim, o propósito desta investigação surge para identificar as redes de conhecimento, originadas nos espaços de interação entre professores, no ensino de Ciências, e como estes a constroem a partir do uso das fontes informacionais, na tomada de decisão para elaborar o planejamento de ensino e desenvolver suas aulas.

## **1.2 O ensino de ciências e a evolução da tecnologia da Informação e Comunicação**

Os educandos, ao chegarem à escola, trazem toda uma bagagem de informações e de conhecimento adquiridos, seja no meio em que vivem, através dos meios de comunicação cada vez mais sofisticados, como a televisão, ou de redes sociais que levam a “moldar” a formação de sujeitos (ARAÚJO, 2007).

Estes indivíduos são diariamente bombardeados por novas tecnologias, além de expectadores, também partícipes de uma sociedade digital, cada vez mais interativa e em rede.

Os alunos, ao se apresentarem diante do professor, podem serem considerados uma importante fonte informacional, a ser usada como ferramenta de trabalho educativo. O ambiente escolar vem a ser um local onde ocorrem diferentes situações de aprendizagem, que podem ser instigantes na possibilidade de propiciar a construção do conhecimento.

Em decorrência desse contexto, urge a importância do educador abrir-se ao pensamento sobre a escola como uma comunidade socialmente organizada e dinamizada em rede. Nessa Instituição, participam vários atores sociais que nela desempenham papéis ativos, embora diversificados e onde cada integrante desempenhem uma função: educar. Esse papel, compreendemos como não sendo exclusivo da escola, mas também da família, da municipalidade e da sociedade em geral (ENQUITA, 2004).

A escola pode ser concebida como organismo vivo, também ela em desenvolvimento e em aprendizagem, norteadas por uma finalidade (educar) que se concretiza num grande plano de ação desenvolvido de forma colaborativa: seu projeto educativo.

Muitas vezes, os alunos consideram a escola uma mera obrigação a ser cumprida, sem compreenderem a importância da sua participação nesse meio. Cabe à escola estar preparada para receber seus alunos (CHARLOT, 2005) e usar as ferramentas do momento atual, buscando a conexão entre seus atores.

Corroborando com Moran (2007), no que se refere ao uso das tecnologias de informação e comunicação (TICs) na educação, esta pode proporcionar processos de comunicação mais participativos, tornando a relação professor-aluno mais aberta, interativa, e a aprendizagem mais significativa.

### **1.3 As fontes de informação**

Ao perceber que, os profissionais da educação necessitam estarem melhor preparados para atuar junto aos novos paradigmas que surgem com o advento da internet e de todas as ferramentas tecnológicas, é que nos detemos sobre a fundamental importância das fontes informacionais, utilizadas pelos professores em sala de aula.

Nas palavras de Araújo (2002, p. 99), as “[...] fontes de informação designam todo o tipo de suporte que contém informações suscetíveis de serem comunicadas.” Reforça-se assim, que a origem de todo o conhecimento produzido advém das fontes de informação.

Sendo assim, as fontes de informação são materiais ou produtos construídos, que contenham notícias ou testemunhos, através dos quais temos acesso a todo o tipo de conhecimento (MARTIN VEJA, 1995).

Neste estudo, as fontes de informação que serão analisadas, caracterizam-se como fontes pessoais ou bibliográficas.

Ainda nas palavras de Martin Veja (1995), são “[...] documentos elaborados que fornecem dados fundamentais (do tipo quem é, onde nasceu, o que fez) sobre a vida de pessoas pertencentes ao passado, ou vivas dentro de um determinado contexto” (p. 109).

A educação ao se encontrar em um novo cenário virtual, tornam as salas de aula cada vez mais dinâmicas, interativas, em que o processo da construção do conhecimento permite ocorrer no coletivo através das redes de conhecimento, com ações e práticas voltadas para a garantia do acesso e do uso de fontes informacionais como ferramentas inteligentes.

Portanto, em decorrência desses avanços oriundos sobretudo da evolução das TICs, o professor passa a ser desafiado da necessidade de ensinar, selecionar, transferir e interpretar a informação disponibilizada em diferentes fontes e transformá-la em conhecimento.

#### **1.4 Caminhos metodológicos**

O universo da pesquisa compreenderá quatorze (14) professores da rede municipal de ensino de Cachoeirinha, RS, que ministram a disciplina de Ciências para alunos de 9º ano do Ensino Fundamental, a denominada anteriormente como 8ª série do Ensino Fundamental.

Utilizaremos a metodologia do estudo de caso, visto ser uma modalidade, que conforme Gil (2008), detém-se num estudo profundo e detalhado de um caso específico, no qual permite um conhecimento detalhado dos dados que ajudarão na coleta de informações

A abordagem será qualitativa, porque pretende-se descrever a complexidade do problema, em que se levará em consideração todos os atores envolvidos e suas interações e respectivas influências no meio em que desenvolvem suas atividades.

Também far-se-á uso da abordagem quantitativa, visto que esta pesquisa busca contribuir na produção de indicadores relacionais entre o estudo de ciências e as fontes informacionais, a partir da ferramenta de análise das redes sociais.

Como procedimento metodológico utilizaremos o conceito de redes “[...] para auxiliar na compreensão dos processos de interação institucional e de geração do Conhecimento”. (Didriksson, 2000 apud TEIXEIRA, 2011, p. 20).

Ainda ao fazer uso da metodologia de análise das redes sociais (ARS), esta nos permite compreender o novo paradigma da pesquisa na atual estrutura social uma vez que é “[...] apreendida concretamente como uma rede de relações e de limitações que pesa sobre as escolhas, as orientações, os comportamentos, as opiniões dos indivíduos.” (MARTELETO, 2001, p.72).

A técnica metodológica restringe-se ao mapeamento dos atores e ligações e caracterização das relações existentes para analisar partes das redes na perspectiva de cada um dos atores ou grupo de atores que formam a rede, com base na posição, na forma ou conteúdo. (TOMAEL, 2012).

Serão utilizados os seguintes instrumentos na elaboração dos dados: a) aplicação de um questionário sobre a frequência de uso das fontes de informação que os professores utilizam no ensino de ciências para elaboração dos planos de ensino da disciplina; e b) organização no *software* UCINET para representar graficamente as redes (BORGATTI, EVERETT, FREEMAN, 2002).

## 1.5 Considerações finais

Ao fazermos uso da metodologia de análise de redes sociais, juntamente com a análise de fontes de informação nos permitirá reunir elementos que indiquem as redes de conhecimentos deste grupo de professores de ciências, sejam eles conectados pelas fontes tradicionais de informação como livro e outros professores. Já a internet também pode surgir como fonte de informação no ensino em ciências, pois segundo Castells (2003, p. 167), “[...] a virtualidade é a nossa realidade [...] através da virtualidade que processamos nossa criação de significado [...]”.

Ressalta-se que neste estudo estaremos na busca por indicar um panorama da estrutura de rede de conhecimento no campo científico.

## 1.6 Referências

ARAÚJO, J.C. **Internet e ensino**: novos gêneros, outros desafios. Rio de Janeiro: Lucerna, 2007.

ARAUJO, S. M. de. **Glossário de Biblioteconomia e Ciências afins**. Florianópolis: Cidade do Futuro, 2002.

BARANAUSKAS, M. C. C.; MARTINS, M. C.; VALENTE, J. A. (ORGs). **Codesign de redes digitais**: tecnologia e educação a serviço da inclusão social. Porto Alegre: Penso, 2013.

BORGATTI, S.P.; EVERETT, M. G.; FREEMAN, L. C. **Ucinet for Windows**: software social network analysis. Havard, MA: Analytic Technologies, 2002.

BOURDIEU, P. **Réponses pour une anthropologie réflexive**. Paris: Seuil, 1992.

CASTELLS, M. **A galáxia da internet**: reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

CHARLOT, B. **Relação com o saber, Formação dos Professores e Globalização**: questões para a educação hoje. Porto Alegre: Artmed, 2005.



CRESPO, I. M.; RODRIGUES, A. V. F.; MIRANDA, C. L. Bibliotecas universitárias e as fontes de informação eletrônicas: o bibliotecário e as novas demandas. In: **Seminário Nacional de Bibliotecas Universitárias** (14.: 2006 out. : Salvador, BA). Anais XIV Seminário Nacional de Bibliotecas Universitárias. Salvador: UFBA, 2006. 13 p. Disponível em:

<<http://www.bibliotecadigital.ufrgs.br/da.php?nrb=000559526&loc=2006&l=d03f2aafb9650f3e>>. Acesso em 8 de maio de 2013.

ENGUITA, M. F. **Educar em tempos incertos**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LÈVY, P. **As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. São Paulo: Editora 34, 2004, 13a. Edição.

MARTIN VEJA, A. Las Fuentes de información bibliográfica. In: \_\_\_\_\_ **Fuentes de Información Geral**. Gijón: Ed. Trea, 1995. P. 108-136.

MARTELETO, R. M. Análise de redes sociais como método – aplicação nos estudos de transferência da informação. **Ciências da Informação**, Brasília, DF, v. 30, n.1, p. 71-81, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v30n1/a09v30n1.pdf>> Acesso em: 05 de ago. de 2013.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos**: novos desafios e como chegar lá. Campinas, SP: Papirus, 2007.

RECUERO, R. **Redes Sociais na internet**. Porto Alegre: Sulina, 2009.

TEIXEIRA, M. do R. F. **Redes de conhecimento em ciências e o compartilhamento do conhecimento**. Tese (Doutorado em Educação em Ciências). Programa de Pós Graduação Educação em Ciências: química da vida saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

TOMAÉL, M. I. (Org.). **Compartilhamento da Informação**. 1. ed. Londrina: EDUEL, 2012. v. 1. 228

## **CAPÍTULO 2**

### **A INFORMAÇÃO NA SOCIEDADE EM REDE: DESAFIOS PEDAGÓGICOS NO COTIDIANO ESCOLAR**

## **A INFORMAÇÃO NA SOCIEDADE EM REDE: DESAFIOS PEDAGÓGICOS NO COTIDIANO ESCOLAR<sup>3</sup>**

### **Resumo**

Debate as implicações das novas tecnologias na sociedade atual, bem como reflete sobre a abundância da informação na sociedade em rede, presente no cotidiano escolar. Objetiva-se dessa forma articular conceitos do campo educacional e as novas possibilidades na vivência pedagógica virtual e presencial. Com uma internet participativa, na denominada *web 2.0*, o usuário não é mais um espectador, um destinatário, ou um consumidor, mas um ator, um colaborador. Reporta-se à Siemens (2004) que vem contribuir com uma nova abordagem do que é a aprendizagem na era digital, através do conceito de conectivismo. Ao pensar sobre o meio educacional e a integração das tecnologias digitais no currículo escolar, é permitido repensar a prática pedagógica e refletir sobre o desenvolvimento de conceitos inovadores neste meio. Neste contexto, o ensino formal deixou de dar resposta a todas as exigências da sociedade globalizante, onde a informação prolifera a uma velocidade impossível de acompanhar. Numa era digital, onde todos têm acesso à informação, é indispensável saber selecionar, reconstruir o conhecimento, decidir, criticar, ser num meio social conectado.

**Palavras-chave:** novas tecnologias educacionais, sociedade em rede, conectivismo.

### **Abstract**

Discussion the implications of new technologies in today's society, and reflects on the abundance of information in the network society, present in everyday school life. Objective is thus to articulate concepts of the educational field and the new possibilities in virtual pedagogical experience and presence. With a participatory internet, the so-called Web 2.0, the user is no longer a spectator, a recipient, or a consumer, but an actor, a collaborator. Refers to Siemens (2004) that contributes to a new approach that is learning in the digital age, through the concept of connectivism. When thinking about the educational environment and the integration of digital technology into the school curriculum, is allowed rethinking teaching practice and reflect on the development of innovative concepts in this medium. In this context, formal education has ceased to meet all the demands of globalizing society, where information proliferates at an impossible speed track. In a digital age where everyone has access to information is essential to know how to select, reconstruct knowledge, decide, criticize, be connected in a social environment.

**Keywords:** new educational technologies, network society, connectivism.

---

<sup>3</sup> Artigo submetido à avaliação e aguarda decisão editorial para possível publicação na ScientiaTec: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do Instituto Federal do Rio Grande do Sul – IFRS, Campus Porto Alegre.

## 2.1 Introdução

O limiar da modernidade alavancou mudanças nas tecnologias de informação e comunicação (TICs) e trouxeram influências não só na forma do ensinar e aprender, mas também transformaram a vida social.

Os alunos, denominados nativos digitais, nascidos da geração Y, se apresentam em sala de aula com uma gama de informação e conhecimentos, possibilitados pela disponibilização de novas ferramentas que o avanço e a popularização da internet proporcionaram.

Sobre os conceitos de nativos digitais podemos dizer que:

Com acesso à banda larga, os nativos digitais vivem *on-line*, digitam freneticamente no teclado do pc ou do celular, são exímios jogadores de videogames, inclusive contra adversários que nunca viram pessoalmente porque estão do outro lado do mundo, postam textos e fotos em seus sites de relacionamento e nos de seus amigos, moderam comunidades, produzem pequenos vídeos caseiros e postam-nos em sites exclusivos para este tipo de mídia como o YouTube, por exemplo. (XAVIER, 2013, p. 73-74).

A expressão nativos digitais foi utilizada por Palfrey e Gasser (2011), para identificar os indivíduos nascidos após 1980, que desenvolveram habilidades para usar as tecnologias digitais, ou seja, para eles o digital passa a ser uma extensão do mundo físico.

Já a geração Y foi conceituada como constituída pelos nascidos entre: “[...] os anos 1978 a 1990 e cresceu com acesso às TICs como videogame, computador, Internet e vive em um mundo com relativa estabilidade econômica [...]” (XAVIER, 2013, p. 70).

A partir do desenvolvimento das TICs, é notável o avanço em todas as áreas do conhecimento humano, principalmente nas áreas consideradas interdisciplinares. Anteriormente, ao concluir-se uma graduação, estávamos preparados para o mercado de trabalho com o conhecimento necessário para a prática de uma determinada profissão, agora, no entanto, percebe-se que estamos envolvidos em um processo de aprendizagem ao longo de toda a nossa existência.

Há vinte anos, as pessoas estão utilizando cada vez mais esses equipamentos multimídias de acesso à Internet para realizar ações diversas tais como comunicação a distância, busca de informação e

aquisição de formação profissional em instituições educacionais sem abrir mão do conforto de suas casas. (XAVIER, 2013, p. 15).

Partindo dessas considerações sobre a educação atual, busca-se neste artigo debater as implicações das novas tecnologias na sociedade atual, bem como refletir sobre a abundância da informação na sociedade em rede, presente no cotidiano escolar.

## **2.2 Novas tecnologias que permeiam a sociedade contemporânea**

A *web 2.0*, uma nova plataforma de aplicabilidades, surge a partir dos inúmeros usos que a internet potencializou. De acordo com Tim O'Reilly (2005), o termo *web 2.0* significa colocar o usuário no *software* da própria criação, e dependerá também dos seus usuários, o gerenciamento do conteúdo, não necessitando mais de um *software* específico ou grandes conhecimentos de linguagem de programação. Como exemplo de uma *web 2.0* temos a *Wikipedia*, *Del.icio.us*, *YouTube*, e etc, que são mídias sociais que foram e continuam a serem construídas colaborativamente.

Com a então denominada *web 2.0*, o usuário não é mais um espectador, um destinatário, ou um consumidor, o usuário é um ator, egocêntrico e racional, mas, muitas vezes, um colaborador colaborativo e altruísta (XAVIER, 2013).

Os sites de redes sociais, como o *Facebook*, *MySpace* ou *Twitter*, etc, o foco da *Web 2.0* mudou, com ênfase na comunicação e a colaboração entre os indivíduos, conhecida como a *web* participativa.

Ainda segundo O'Reilly (2005), a *web 2.0* é uma atitude, um local onde as conexões sociais possuem grande importância, mediadas por computador. Urge a necessidade de desenvolver aplicativos para o aproveitamento dos resultados da rede e, quanto mais utilizados pelas pessoas, mais uso se fará da inteligência coletiva. Para Lèvi (2004, p. 28) o conceito de inteligência coletiva nos direciona a “[...] uma inteligência distribuída por toda a parte, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efetiva das competências.” Logo, o fundamental neste contexto, não é ser o detentor exclusivo do conhecimento, mas sim fazer parte do processo social democrático, com

dinamicidade, participação e, principalmente ao compartilhar a informação para transformar em conhecimento.

A *Web 2.0* possibilita fortalecer não só os seus usuários, mas também os desenvolvedores de *softwares*. A democratização dessa produção está acontecendo, sobretudo, se nos reportarmos aos grandes desenvolvedores de *softwares*, como a *Google*, *Apple iPhone*, *Samsung*, etc, que começam a buscar a colaboração de seus usuários para desenvolver os diferentes aplicativos. (PASCU, 2008).

Para o autor Xavier (2013, p. 70-71), nossos alunos hoje são indivíduos de uma “[...] geração hiperestimulada, por isso hiperativa e multitarefas, ou seja, seus membros conseguem fazer várias atividades simultaneamente [...]”.

Neste contexto, o panorama da sociedade contemporânea está imbricado no desenvolvimento tecnológico. E a escola, com uma instituição motivadora do saber institucionalizado, precisa buscar entender a nova forma dos jovens aprenderem para que possa acompanhar mais de perto, a evolução e conquistas do ser humano.

McLuahan (2007) vem a reforçar essas considerações em seus estudos ao salientar que não é apenas a tecnologia que proporciona transformação da sociedade, pelo contrário, antes do seu aparecimento já existia um desejo latente na sociedade, a qual promoveu seu aparecimento.

### **2.3 A abundância da informação na sociedade em rede**

A partir da mudança tecnológica, somos desafiados a compreender os processos de interação social, a construção da aprendizagem e do conhecimento, a aprendizagem colaborativa e em rede. A rede no cenário de globalização, onde grupos e comunidades são constituídos para as redes sociais como manifestações dos espaços digitais em constante crescimento.

Ao refletir sobre os espaços de interação que envolve as atividades humanas, convém salientar os estudos de Granovetter (1983). Em suas pesquisas com redes sociais, o sociólogo identificou dois padrões que envolvem a interação: laços fracos e laços fortes. Ao contrário do que se acreditava até então, Granovetter descobriu, através de padrões interacionais que representavam, os laços fracos eram mais importantes na manutenção de uma rede social que os laços fortes, pois eles seriam os responsáveis por fazer a conexão com vários grupos sociais.

Esses estudos podem explicar o fato de que indivíduos que estabelecem laços mais fortes geralmente estão localizados nos mesmos círculos sociais, não variando as relações. Em contrapartida, geralmente, os indivíduos com que se estabelecem laços mais fracos estão presentes em outros círculos, permitindo uma maior diversidade dos grupos sociais. Laços fracos assim são oportunidades do indivíduo e de sua integração na sociedade do conhecimento, no desempenho de sua função no desenvolvimento da vida na sociedade em rede.

Estas são as questões que nos deparamos diariamente no meio escolar Siemens (2004) vem contribuir com uma nova abordagem do que é a aprendizagem na era digital, através do conceito de conectivismo. Enquanto Downes (2005) vem defender que o conhecimento resulta de conexões interativas, e que o conhecimento conectivo se constrói. Para as teorias de aprendizagem existentes, o conhecimento é a aquisição de um produto final, focando-se no que se aprende.

Siemens (2004), de modo geral, desenvolve o conceito de conectivismo para buscar alcançar as novas necessidades de aprendizagem no século XXI, permeadas pelo desenvolvimento tecnológico e pelas transformações econômicas, sociais e culturais. Teorias como Behaviorismo, o Cognitivismo ou o Construtivismo, comumente utilizadas no meio educacional, são de um período em que a aprendizagem não sofria a influência da tecnologia, conforme ocorre hoje. Sobre isso concordamos com as palavras a seguir:

Siemens (2004, 2005, 2006, 2008; Siemens e Conole, 2011) defende o conceito de conectivismo ao observar que nenhuma das teorias - behaviorismo, cognitivismo e construtivismo - satisfaz as novas condições de aprendizagem e a nova ecologia que envolve abundância de informação, pessoas, software e, sobretudo, redes e conectividade. Não é a mudança de estado do indivíduo que manifesta a aprendizagem nem mesmo é a experiência que a promove, segundo Siemens. É a auto-organização do sistema como um todo que envolve o indivíduo, inicia o processo com ele e se expande para fora do organismo singular (CARVALHO, 2013, p. 10).

Ainda de acordo com Siemens (2004), o processo de aprendizagem poderá levar em conta aspectos como a importância da aprendizagem informal, a multiplicidade de formas dessa nova construção de conhecimento, que ocorrem seja através de redes pessoais, ou tarefas ligando determinados profissionais, e através de redes sociais, ao longo do desenvolvimento das interações pessoais. Assim a aprendizagem em rede surge do processo de criação das redes.

E isso exigirá propor combinações inteligentes que serão realizadas por software em razão da impossibilidade para os sujeitos em lidar individual e solitariamente com a abundância de dados e informação. O conhecimento será derivado e provisório para o sujeito e para o conjunto da rede. Os nós da rede, seu peso valorativo e sua ascendência sobre outros nós manterão em circulação as ideias e a formação de novos conhecimentos (CARVALHO, 2013, p. 10).

Somos levados a refletir sobre a importância em acompanhar essa evolução, pois o que aprendemos hoje pode não ser a verdade a ser ensinada amanhã. Na sociedade em rede é fundamental aprender e sistematizar formas de adquirir informações.

De acordo com Carvalho (2013, p.11) “A abundância de dados e informação exige que o sujeito saiba propor questões, manejar ferramentas que possam realizar análises e, deste modo, gerar compreensão e conhecimentos”. Logo, permite considerar que a aprendizagem ocorre no princípio de que o conhecimento está disseminado, e consistem numa rede de conexões formada pela experiência e pela interação desenvolvida numa dada sociedade, apoiadas em sistemas e ferramentas tecnológicas desenvolvidas para tal necessidade.

Para o sociólogo Castells (2003), a abundância de informação e a diversidade de fontes integram-se numa mesma base de referência, e configura-se em desafios para os processos formais e não formais, sobretudo os relacionados ao meio educacional.

Se a tecnologia da informação é hoje o que a eletricidade foi na era industrial, em nossa época a Internet poderia ser equiparada tanto a uma rede elétrica quanto ao motor elétrico, em razão de sua capacidade de distribuir a força da informação por todo o domínio da atividade humana. À medida que novas tecnologias de geração e distribuição de energia tornaram possível a fábrica e a grande corporação como os fundamentos organizacionais da sociedade industrial, a internet passou a ser a base tecnológica para a forma organizacional da era da Informação (CASTELLS, 2003, p.7).

A competência que temos para o processamento da informação e da geração de conhecimento legítimo requer do indivíduo o desenvolvimento de capacidades intelectuais, tais como: aprender a aprender durante toda a sua vida; aprender a pesquisar, analisar, selecionar e sistematizar as informações; aprender a compartilhar e elaborar conhecimento coletivamente; aprender a trabalhar de forma interdisciplinar. Nos estudos de Silva (2004, p.24) percebemos que a “[...] era da



informação pressupõe uma sociedade em transformações constante, portanto exigirá uma escola em transformação constante.”

Assim, ao pensarmos no cotidiano da sala de aula, é notória a dificuldade em alcançar os alunos nativos digitais, quando os profissionais da educação ainda fazem uso quase que exclusivamente de metodologias tradicionais, distantes deste contexto permeado pelas tecnologias. Ao perceber que os alunos se apresentam com o desenvolvimento cognitivo acelerado, motivado principalmente pelas várias mídias disponíveis, a realidade do contexto de sala de aula os condiciona a uma desaceleração de seu ritmo de aprendizagem, que pode vir a desenvolver apatia, indisciplina ou ainda comprometer seu rendimento escolar.

Frente às novas tecnologias que permeiam a sociedade contemporânea, a prática pedagógica necessita ser repensada. Manifestam-se novas maneiras de aprender, conseqüentemente se exige novas maneira de ensinar. Não basta equipar salas de aula com computadores e *softwares* de última geração, utilizar vídeos e mídias sociais se o docente não tiver conhecimento e domínio dessas ferramentas (PAIVA, et al, 2012, p. 110).

Ao buscar a reflexão sobre as TICs, estas permitem fomentar o debate para uma nova forma de aprender, ensinar e produzir conhecimentos. Apresentam possibilidades e limites impostos se pensarmos sobre o currículo escolar atual da escola pública brasileira e pela prática pedagógica docente. A integração das tecnologias digitais no currículo escolar possibilita o repensar da prática pedagógica e refletir sobre essas questões, incentivando o desenvolvimento de concepções inovadoras para a inovação e o empreendedorismo.

E quando se fala em currículo, convém salientar o que o autor Sacristán (2000, p. 101) diz ao referir-se sobre o currículo escolar como um elemento que se constrói num “[...] processo de configuração, implantação, concretização e expressão de determinadas práticas pedagógicas”. O pedagogo garante ainda que as decisões curriculares ocorrem em diferentes níveis e convergem na definição da prática pedagógica, que pode apresentar forças diversas e até contrárias, criando entre si um campo de conflito natural.

Nesta perspectiva cabe aqui questionar o currículo da escola contemporânea, especificamente a escola pública, e o quanto desses recursos da tecnologia estão sendo pensado nos espaços escolares. Masetto, Behrens e Moran (2009) lembram que a educação no ambiente escolar não valorizou o uso das

tecnologias como possibilidade de se buscar novas práticas pedagógicas que fomentem avanços nos processos de aprendizagem e desenvolvimento. O que se procura até o momento foi o aprimoramento de técnicas e não a construção de um novo paradigma. De forma que “[...] Ensinar e aprender exigem hoje muito mais flexibilidade espaço-temporal, pessoal e de grupo, menos conteúdos fixos e processos mais abertos de pesquisa e de comunicação (MASETTO, BEHRENS, MORAN, 2009, p. 29).

Através do uso das tecnologias digitais pela educação escolar, esta pode também provocar inúmeras inconsistências no ensinar e aprender se o professor foi preparado apenas numa pedagogia referenciada em acúmulo de informações. Teóricos já vêm discutindo esses conceitos em estudos anteriores, como “[...] ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (FREIRE, 1996, p. 25).

Ao professor, ainda cabe buscar situações e orientar os alunos no processo de interação, incentivar o trabalho em grupo, pesquisar novas informações e, conseqüentemente, produzir novos conhecimentos.

## **2.4 Considerações Finais**

As instituições educacionais, ao perceberem esta nova ecologia de aprendizagem através de conceitos como o do Conectivismo, deverão investir na qualificação necessária aos seus professores para fazer frente a esta nova realidade. As práticas pedagógicas necessitam levar o aluno a aprender a aprender. O ensino formal deixou de dar resposta a todas as exigências da sociedade globalizante, onde a informação prolifera a uma velocidade que não nos é possível acompanhar. Na era digital, onde todos temos a possibilidade de acesso à informação, é indispensável saber selecionar, saber reconstruir o conhecimento, saber decidir, saber criticar, saber ser num meio social conectado.

As novas formas de ensinar e aprender, permeadas pelo uso das tecnologias digitais, do ponto de vista cognitivo, podem contribuir para a formulação de conceitos significativos e novas estratégias, de modo que o aluno resolva com mais facilidade um problema ou elabore um projeto, com acesso de modo geral ao uso da *internet* como fonte de informação.

As tecnologias digitais atuais permitem que o aluno interaja com a informação, podendo buscar respostas para suas investigações, através de suas

redes sociais, sobretudo com os seus laços fracos, para lhe responderem questões das quais estejam em dúvida com um simples toque na tela ou um clique.

Ao navegar na rede mundial de computadores com a *web 2.0*, são inúmeras as escolhas, os compartilhamentos e as colaborações a serem realizadas, tanto para o docente como para o aluno, em função da grande oferta de informação disponível e, assim poder refletir sobre a opção escolhida, além de selecionar outras.

As múltiplas possibilidades para o uso da rede online e de transformá-las em redes de conhecimentos são cada vez mais favoráveis, sobretudo no trabalho docente, sejam através de redes sociais, blogs, sites informativos e interativos, chats, salas de aula virtuais com a realidade aumentada, ou inúmeros aplicativos que surgem a cada dia. Ou seja, “[...] somos julgados pelo que sabemos, está sob a responsabilidade total do sujeito impor uma ordem inteligente à desordem dos dados” (XAVIER, p. 54).

Já não se tem mais a necessidade de capturar toda a informação, mas sim compreender como se procede à busca *online* para uma determinada informação. A oferta de conteúdo é a garantia de descobrir algo adequado às necessidades do indivíduo e permitir transformá-la em conhecimento. E, finalmente, diante das novas tecnologias e do acesso à informação por mídias digitais estamos a compartilhar uma sociedade dependente das tecnologias de comunicação.

## 2.5 Referências

CARVALHO, M. J. S. Proposições e controvérsias no conectivismo. RIED. **Revista Iberoamericana de Educación a Distancia**, v. 16, nº 2, p. 09-31. 2013. Disponível em:

<[http://ried.utpl.edu.ec/sites/default/files/pdf/ried%2016\\_2articulos/art1\\_proposicoes.pdf](http://ried.utpl.edu.ec/sites/default/files/pdf/ried%2016_2articulos/art1_proposicoes.pdf)>

Acesso em: 8 jun. 2014.

CASTELLS, M. **The internet galaxy**: reflections on the internet, business, and society. USA: Oxford University Press, 2003.

DOWNES, S. **An introduction to connective knowledge**. 2005. Disponível em <<http://www.downes.ca/post/33034>>. Acesso em: 10 nov. 2013.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários a prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GRANOVETTER, Mark. The strength of weak ties: a network theory revisited. In: **Sociological Theory**. Ed. Randall Collins. San Francisco, Califórnia, série Jossey-Bass, v.1. 1983. p.2001-2233

LÈVY, P. **As tecnologias da Inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. São Paulo: Editora 34, 2004, 13a. Edição.

McLUHAN, M. **Os meios de comunicação como extensão do homem**. São Paulo: Cultrix. 2007.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 15ª ed. Campinas: Papirus, 2009.

O'REILLY, T. What is Web 2.0? 2005. Disponível em: <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>>. Acesso em: 15 mar. 2014.

PAIVA, R.; TORIANI, S.; LUCIO, V. R. Formação docente para o uso de tecnologias digitais. In.: SILVA, E. L da (Org.) **Mídia-educação**: tecnologias digitais na prática do professor. Curitiba: CRV, 2012, p. 105-116.

PALFREY, J.; GASSER, U. **Nascidos na era digital**: entendendo a primeira geração dos nativos digitais. Porto Alegre: Artmed, 2011.

PASCU, C. **An Empirical Analysis of the Creation, Use and Adoption of Social Computing Applications**. IPTS Exploratory Research. Social Computing. JRC Scientific and Technical Reports, EUR, 2008. Disponível em: < <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC46431.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2014.

SACRISTAN, J. Gimeno. **O Currículo, uma reflexão sobre a prática**. Porto Alegre: Editora Artmed, 2000.

SIEMENS, G. (2004). **Connectivism**: a learning theory for the digital age. Disponível em: < <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>>. Acesso: em 10 out. 2013.

XAVIER, A. C. dos S. **Retórica digital**: a língua e outras linguagens na comunicação mediada por computador. Recife: Pipa Comunicação, 2013. 134 p. Disponível em:< [http://issuu.com/pipacomunica/docs/ebook-retorica-digital\\_antonio-carlos-xavier](http://issuu.com/pipacomunica/docs/ebook-retorica-digital_antonio-carlos-xavier)>. Acesso em: 22 jun. 2014.

**CAPÍTULO 3**

**O USO DAS FONTES INFORMACIONAIS NO ENSINO DE  
CIÊNCIAS E AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E  
COMUNICAÇÃO**

# O USO DAS FONTES INFORMACIONAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO<sup>4</sup>

Juliana Carvalho Pereira – [juliana.pereira@ufrgs.br](mailto:juliana.pereira@ufrgs.br)  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Maria do Rocio Fontoura Teixeira – [maria.teixeira@ufrgs.br](mailto:maria.teixeira@ufrgs.br)  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## Resumo

Trata-se de uma pesquisa exploratória desenvolvida com professores de Ciências da rede pública de ensino do Município de Cachoeirinha, RS, tendo como objetivo investigar as redes de conhecimento que os professores formam no uso de fontes informacionais durante a sua formação e no planejamento de ensino. Para tanto, realizou-se um estudo de caso, com abordagem de métodos mistos, utilizando questionários abertos e fechados. Os dados foram analisados através da ferramenta de Análise de Redes Sociais (ARS), com o uso dos *softwares* UCINET e NetDraw, que possibilita a partir dos resultados revelar alguns padrões estruturais do relacionamento dos professores com as fontes em forma de rede. Considera-se, a partir da análise e interpretação dos dados, que as fontes de informação possuem colaboração efetiva para o desenvolvimento de redes de conhecimento. Todavia, convém salientar que as práticas advindas desse objetivo devem ser reestruturadas para estimular efetivamente os professores a conhecer, selecionar e utilizar outros recursos informacionais que estejam atrelados ao desenvolvimento de tecnologias digitais a qual a sociedade atual está imersa.

**Palavras-chave:** Professores de ciência, fontes de informação, tecnologias de informação e comunicação, sociedade do conhecimento.

## 3.1 Introdução

Através da revolução tecnológica e informacional, emergiu uma série de mudanças que o próprio conceito de sociedade da informação parece não abranger totalmente a complexidade da sociedade atual. Estudos indicam que a “Sociedade

---

<sup>4</sup> O artigo foi aceito e apresentado no IV Simpósio Nacional do Ensino de Ciência e Tecnologia – IV SINECT, (ISSN 2178-6135), Ponta Grossa, em novembro de 2014. Disponível em: <<http://www.sinct.com.br/2014/selecionados.php>>. Acesso em: 30 nov. 2014.

do Conhecimento” é uma alternativa ao conceito “Sociedade da Informação”, pois o termo sociedade do conhecimento engloba não somente a dimensão econômica e tecnológica, mas também a transformação social, cultural, política e institucional, tendo como base o capital humano e intelectual, ou seja, a capacidade dos homens de utilizar as informações disponíveis e transformá-las em conhecimento (POZO, 2004).

Para o sociólogo Manuel Castells (2009), a fonte dessas transformações é a revolução tecnológica, pautada no desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação (TICs) ocorridas a partir dos anos 70, nos Estados Unidos. O surgimento desse novo modelo produtivo e informacional, no qual a produtividade está centrada nas tecnologias de geração de conhecimento, no processamento da informação, vai se caracterizar na velocidade e na interligação, típicas de uma sociedade em rede, que é um conceito pesquisado por diversos autores, entre eles Castells.

McLuhan (2005), ainda diz que desde os primórdios da humanidade até hoje, homens e ferramentas sempre estiveram conectados. Para o autor, as tecnologias são extensões do nosso próprio corpo, de nossas próprias faculdades. Todos os artefatos produzidos pelo homem (língua, leis, ideias, ferramentas, vestuário, computadores) são extensões do corpo físico.

Assim também, os estudos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007) apontam que a tecnologia, por meio de invenções históricas, como o relógio, a imprensa, as máquinas a vapor e elétrica, modificaram profundamente as culturas através do modo de ser, produzir e conviver do indivíduo.

A partir das mudanças tecnológicas constantes, o desafio é compreender os processos de interação social, a construção da aprendizagem e do conhecimento e a aprendizagem colaborativa no universo conectado por redes. A rede num cenário global, no qual grupos e comunidades são constituídos para as redes sociais como as manifestações dos espaços digitais em constante crescimento.

Em relação ao conceito de redes, Castells (2009, p. 566), a define como “[...] um conjunto de nós interconectados”, em que o avanço tecnológico proporciona um aumento significativo do efeito de redes, modelando a sociedade atual. A autora Kesnki (2007) também coloca que, nas redes, não há uma liderança e elas funcionam com diversos elementos articulados, que podem ser pessoas ou organizações conectadas por computadores, através da internet, propiciando

mudanças no processo comunicacional e também na formação da identidade do sujeito.

O desafio apresentado à sociedade, e logo para os considerados formadores dela, os professores, é buscar instrumentos para que os conteúdos e informação compartilhados com os alunos sejam significativos e transformados em conhecimento (WEB, 2010).

A evolução tecnológica trouxe mudanças no trabalho, na interação social, no lazer, na comunicação e na aprendizagem, tornando-se uma questão complexa dos sistemas educacionais definir como educar nesta nova sociedade (POZZO, 2004).

O aprender e relacionar-se com o conhecimento passam, inegavelmente, pela apropriação das novas TICs, o que reforça a importância da reflexão do papel da Escola e do professor em um mundo cada vez mais digital (WEB, 2010).

A partir dessa nova ecologia de aprendizagem, esta pesquisa realizou uma investigação sobre como os professores, no Ensino de Ciências, constroem as redes de conhecimento, espaços de interação, a partir do uso das fontes de informação em meio às TICs.

### **3.2 Pressupostos teórico e metodológico da pesquisa**

Argumentar sobre redes de conhecimento e fontes de informação no ensino foi possível ao compreender-se que os processos que influenciam sua evolução, os tipos de recurso que fluem a partir da rede, exigem o suporte de instrumentos analíticos adequados, no que tange ao comportamento informacional nessa modelagem do conhecimento que considera os aspectos sociais.

É no processo de comunicação que ocorrem as trocas entre os atores envolvidos. Valor e sentido são resultantes de um conhecimento sobre um determinado assunto, acrescido da subjetividade e da experiência de cada indivíduo. As relações humanas são baseadas em informações que geram conhecimento contextualizado (ROQUE, 2010, p. 36).

Diante desta proposição metodológica e independente dos canais e dos veículos transmissores da informação, faz-se fundamental entender e conhecer as fontes e os recursos de informação disponíveis para a criação do conhecimento.

Conforme Bueno (2009), as fontes e os recursos informacionais, sejam orais, impressos, digitais ou de multimídia, independentemente de seu formato



impulsionadas ou não pelos recursos da *web*, cada qual tem a sua função, e são diferenciadas pelo público ao qual forem direcionadas. São apresentados como fontes de informação ou fontes informacionais. As fontes e os recursos de informação podem influenciar nosso conhecimento e aprendizado.

Segundo Martín Veja (1995 apud TEIXEIRA, 2011, p.36) “[...] as fontes de informação podem ser todo vestígio ou fenômeno que forneçam uma notícia, uma informação ou dados.” Percebemos assim, a abrangência desse conceito que na visão de Cunha (2001 apud BUENO, 2009, p. 70) diz que “[...] o conceito de fonte de informação é muito amplo e envolve os mais diversos tipos de materiais, que analisados confirmem conhecimentos e façam parte de uma compilação bibliográfica.”

Em relação às fontes podemos dividi-las em fontes bibliográficas e fontes pessoais, onde as bibliográficas são as fontes que contêm material escrito e possibilitam uma leitura lógica e independente. “A origem das fontes pode ser pessoal, institucional ou documental. As fontes pessoais são as pessoas que possuem conhecimentos destacáveis sobre determinado assunto.” (TEIXEIRA, 2011, p. 38).

Nos estudos de Tomaél (2005, p. 17) observamos que as redes de conhecimento são “[...] como redes sociais, visto serem tecidas por interações decorrentes da cooperação e trabalhos em parcerias [...]”. Através da abordagem que utiliza referenciais de Análise Redes Sociais (ARS), a estrutura e a dinâmica representa elemento chave para identificar as características das redes de conhecimento no meio educacional.

As redes de conhecimento podem ser definidas a partir dos fluxos de informações e trocas de conhecimentos que ocorrem entre organizações e outras instituições, perpassando pela competência informacional, assim como na atuação do professor como agente da competência informacional.

Buscar e usar a informação constitui-se em competências cruciais na sociedade da aprendizagem, envolve a busca ativa ou passiva da informação, planejamento, estratégias e motivação para atingir objetivos, monitoração de estratégias, conhecimento e definição de canais ou fontes de informações potenciais, competências para usar tecnologias da informação e avaliação desse processo. (VARELA, BARBOSA, 2012, p. 157).

Desse modo, o desafio está principalmente na habilidade em aprender a lidar com a informação e suas ambivalências, além disso, exige competências individuais para lidar com a informação em seu contexto pessoal, profissional e social. A problemática do contínuo aperfeiçoamento dos indivíduos contempla a necessidade de capacitação e desenvolvimento na busca pela qualificação profissional nessa cultura permeada pelo digital.

Canclini (2009) observa a importância dos aparatos tecnológicos, as mídias digitais e as redes sociais constituem símbolos do material, do imaginário e do social na relação com a velocidade, diversão e da urgência do indivíduo correr contra o tempo para atualizar-se e estar à altura do mundo do conhecimento.

As novas tecnologias nos processos educacionais estão remodelando o fluxo de informações, com diferentes formas de se obter informação e de compartilhá-la, constituindo-se como reflexões fundamentais para sua apropriação pedagógica e, assim a Escola encontrar novas formas de se relacionar com o mundo em transformação (VALENTE, 2013).

Com base nessas reflexões é possível perceber o papel do professor enquanto agente inovador:

Seu papel, neste momento, não será anunciar a informação, mas orientar, promover a discussão, estimular a reflexão crítica diante dos dados recolhidos nas amplas e variadas fontes. Possibilitará aos alunos a triagem destas informações e o estabelecimento de oportunidades para a reflexão, o debate e a identificação da qualidade do que lhes é oferecido pelos inúmeros canais por onde os conhecimentos são disponibilizados (KENSKI, 2012, p. 103).

São situações desafiadoras do meio escolar e para os professores na busca da qualificação do ensinar e aprender. Faz-se necessário estar aberto ao novo: novas redes de aprendizagens, um novo paradigma, uma nova concepção da aprendizagem em rede, numa abordagem social que tangencia ciências, sociedade e tecnologia, com sua evolução planejada e iniciada pelos atores sociais. De acordo com os autores,

[...] pressupõe-se que as interações constantes entre os atores e suas capacidades de intermediação impulsionam mudanças estruturais nos fluxos de informação, e elas se mantêm valendo-se das relações entre diversos indivíduos dentro do ambiente em redes (SUGAHARA; VERGUEIRO, 2013, p. 79).

Metodologicamente o conceito de redes foi utilizado “[...] para auxiliar na compreensão dos processos de interação institucional e de geração do conhecimento” (Didriksson, 2000 apud TEIXEIRA, 2011, p. 20).

A técnica metodológica restringe-se ao mapeamento dos atores e ligações e caracterização das relações existentes para analisar partes das redes na perspectiva de cada um dos atores ou grupo de atores que formam a rede, com base na posição, na forma ou conteúdo (TOMAÉL, 2012).

A partir das leituras em Creswell (2007) conclui-se que a ARS é uma metodologia quantitativa ao buscar identificar a estrutura da comunicação de um sistema, ao analisar por meio de relações, medir os padrões de relacionamento e as inter-relações dos atores numa configuração de rede. Ressalta a objetividade das relações e a possibilidade do mapeamento do fluxo da informação e a distinção de indivíduos do processo através do *software* UCINET<sup>5</sup>.

Além disso, a pesquisa também é de natureza qualitativa ao levantar pontos através de um questionário validado por Teixeira (2011) que investigou os padrões de relacionamento produzidos no contexto, ao identificar os papéis dos indivíduos na rede de acordo com o uso de diferentes fontes.

Descrevemos a seguir as etapas envolvidas na coleta, tratamento e produção dos resultados, que foram utilizados para a base das discussões nos tópicos seguintes.

### **3.3 Alguns resultados**

Para buscar responder ao objetivo da pesquisa, considerou-se necessária a aplicação de um questionário, com perguntas abertas e fechadas, aos professores de Ciências da Rede Municipal de Ensino de Cachoeirinha/RS, que estivessem em sala de aula, com alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, ou seja, do 6º ao 9º ano, a então anterior denominada séries finais, que corresponde a alunos de 5ª a 8ª série.

O universo da pesquisa envolveu 14 escolas, que conforme informações da Secretaria Municipal de Educação (SMEd) / Cachoeirinha/RS em 2013, e 26

---

<sup>5</sup> Este *software* é desenvolvido pela empresa *Analytic Technologies* e possui uma versão de demonstração disponível em < <https://sites.google.com/site/ucinetsoftware/downloads>.>. Acesso em: 15 mar. 2014.

professores, que atuavam com 3.434 alunos matriculados<sup>6</sup>. Aceitaram participar do estudo 17 professores, representando assim 65% daqueles que atuam nos anos finais do Ensino Fundamental da Educação Básica. A identidade dos pesquisados foi preservada, substituindo-se os nomes dos professores por P. A pesquisa também foi aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sob o n.º 26047.

O instrumento de coleta de dados foi dividido em duas partes. A primeira parte relativa às questões I e II buscou caracterizar o perfil geral dos sujeitos, com questões abertas sobre sexo, idade, experiência no magistério, incluindo a formação. A segunda parte da pesquisa com as questões (abertas e fechadas) III e IV investigou quais as fontes de informação foram utilizadas na formação acadêmica e as fontes usadas para a prática de ensino.

Os questionários foram analisados através da ferramenta da ARS, no estudo da relação entre fontes de informação, formação e prática docente. Alguns procedimentos foram necessários: organizar sistematicamente os dados coletados numa Planilha Microsoft EXCEL 2013 para posterior inserção no *software* UCINET, Versão 6.521 e *NetDraw*, na Versão 2.139.

A ARS por ser um programa abrangente permite identificar dados de proximidade e contém um grande número de rotinas de análise de redes, para examinar a interação, direção, o sentido a força e os padrões de conexões estabelecidos entre os participantes.

### **3.3.1 Perfil dos sujeitos pesquisados**

Em relação ao perfil pessoal dos sujeitos da pesquisa, dos 17 professores de que responderam ao questionário, 5 são do sexo masculino, e 12 do sexo feminino, podendo-se afirmar que 71% dos professores de Ciências de Cachoeirinha/RS são do sexo feminino, indo ao encontro dos estudos de Gatti (2010, p. 1362) em que nos diz que, “[...] há uma feminização na docência: 74,4% dos licenciados são mulheres e este não é um fenômeno recente.” Esse resultado não é um fato isolado, mas sim dados da realidade sobre os professores do Brasil, em

---

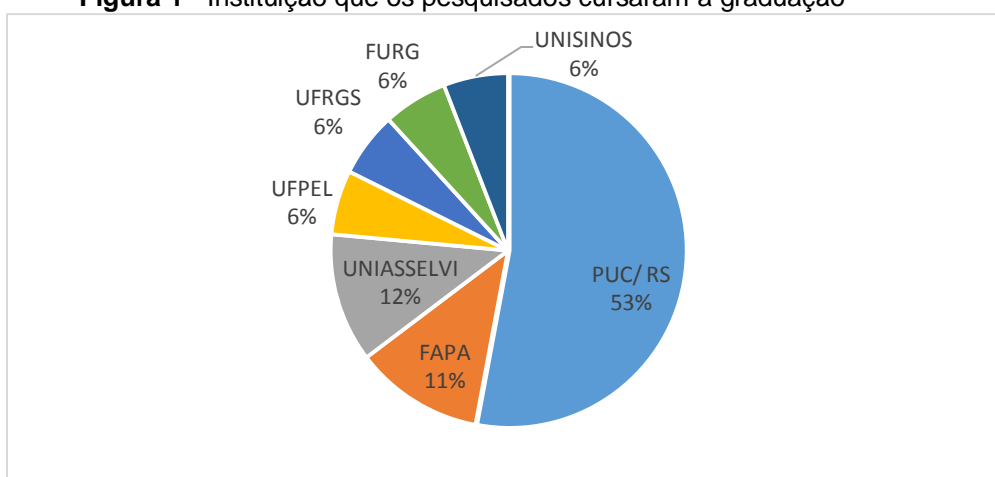
<sup>6</sup> Número de alunos matriculados conforme dados do **Senso Escolar de 2013**. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/basica-censo-escolar-matricula>>. Acesso em: 10 abr. 2014.

especial do Ensino Fundamental, que em sua totalidade são compostas pelo público feminino.

Em relação à idade dos pesquisados estão entre 34 e 68 anos. Sendo assim, esse grupo de participantes da pesquisa, compõe-se de profissionais experientes no exercício da docência, 76% deles possui mais de dez (10) anos como professores. Em relação ao desenvolvimento profissional dos professores e suas fases, autores como Huberman, (2000), Fuller e Bown (1975), Kagan (1992) citado por Lawal; Zanella; Baumer (2013, p.1867) nos dizem que “[...] ocorrem ao longo do tempo, em aspectos que determinam o comportamento, o conhecimento, imagens, crenças ou percepções dos professores.” São as etapas que irão nortear o processo educativo em sala de aula.

Outro dado constatado foi que o percentual de 82% participantes formou-se em Universidades privadas, como podemos verificar no gráfico a seguir:

**Figura 1** - Instituição que os pesquisados cursaram a graduação



**Fonte:** Dados da pesquisa

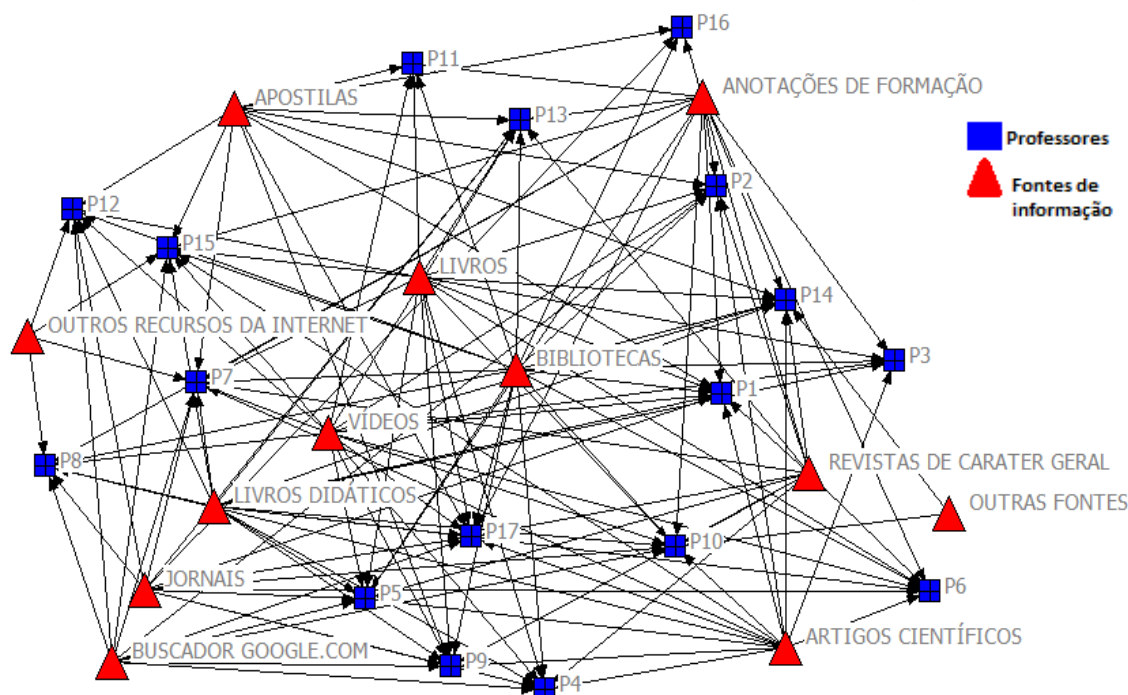
Dos participantes da pesquisa, 2 possuem curso de mestrado, 1 professor ainda está cursando a graduação, 84% tem licenciatura e o pós-graduação em nível de especialização. A distribuição da formação destacou-se para duas áreas do conhecimento, Ciências da Natureza, com 94 % dos participantes e 1 dos participantes nas Ciências Exatas. Como reflexo da formação, as disciplinas que os participantes lecionam estão associadas ao curso de Ciências. Trabalham exclusivamente como docentes de escolas públicas, sendo que 76% trabalham Manhã e Tarde, e 2 professores trabalham nos 3 turnos, Manhã, Tarde e Noite.

### 3.3.2 A rede identificada

A seguir analisamos as fontes identificadas a partir da rede construída, constituída dos 17 professores e as suas relações com as fontes bibliográficas.

A análise das relações dos professores de ciências com as fontes bibliográficas, na formação acadêmica, mostrou que as fontes mais utilizadas na formação acadêmica foram a biblioteca (17), seguido de vídeos (15), livros (15), livros didáticos (14), artigos científicos (13), anotações de formação (13), jornais (12), revista de caráter geral (12), apostilas (10), buscador *google.com* (9), outros recursos da internet (4), como o buscador *google* acadêmico, sites especializados de periódicos, jogos educativos e, finalmente, outras fontes (2 ) que são: reprografias de capítulos de livros e saídas de campo.

**Figura 2** - Os professores de ciências e o uso das fontes bibliográficas na formação acadêmica



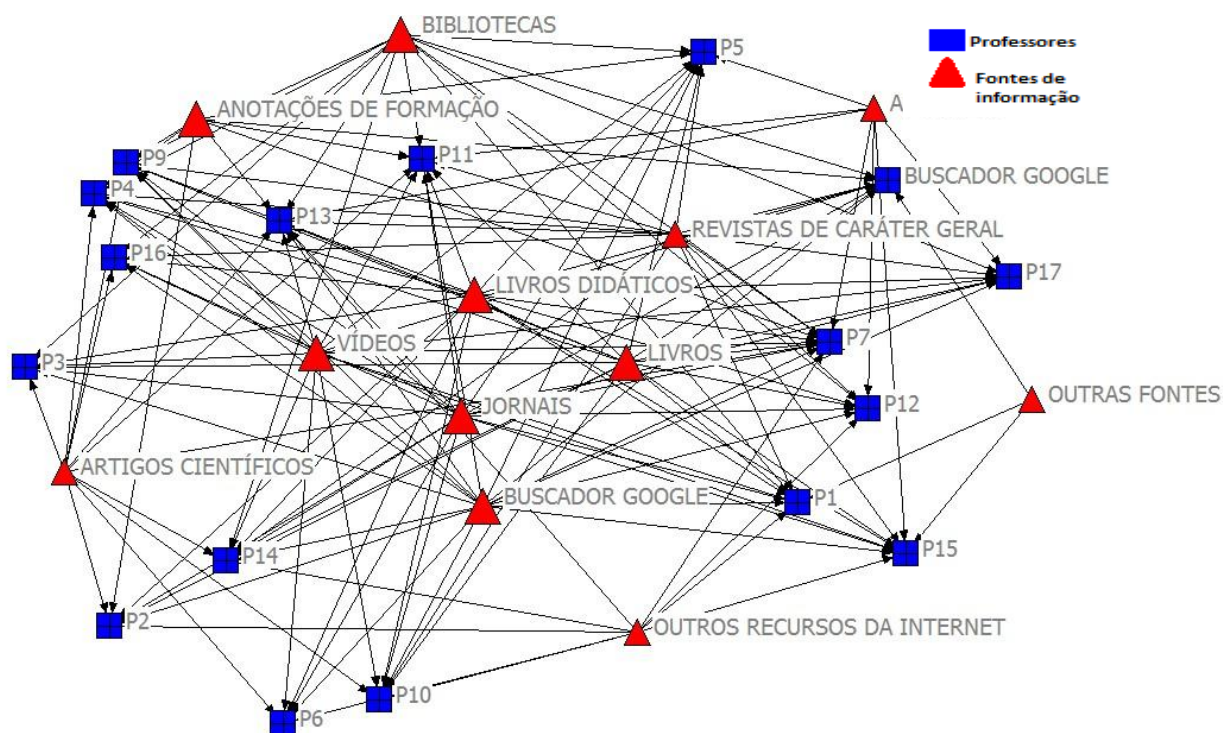
Fonte: Dados da pesquisa

A figura 2 representa as respostas dos professores conforme a frequência da relação com as fontes bibliográficas durante a sua formação acadêmica.

A análise a seguir está focada na relação do uso de fontes na constituição atual da prática de ensino dos professores de ciências respondentes do questionário. Os resultados apontaram que são três as fontes com mais frequência

de uso no cotidiano escolar: livros didáticos, buscador *google.com* e jornais (17), seguido dos vídeos (15), livros (14), revistas de caráter geral (14), artigo científico (11), bibliotecas (11), anotações de formação (8), apostilas (7), outros recursos da internet (4) que são: biblioteca virtual, sites especializados, vídeos e documentários do *youtube* e atividades interativas de aula, e as outras fontes (3): coleta de mostras do cotidiano, a Revista Ciência Hoje e o uso de *Facebook* através de grupos fechados.

**Figura 3** - Os professores de ciências e o uso das fontes bibliográficas na prática de ensino



**Fontes:** Dados da pesquisa

Ao realizarmos o comparativo no uso de fontes durante a formação acadêmica e na prática de ensino, percebemos algumas mudanças, como por exemplo, em relação à Biblioteca, fonte mais utilizada durante a graduação, apresentando, na prática de ensino, uma diminuição na frequência do uso.

Os vídeos foram utilizados tanto na formação como na prática. Já o livro didático na prática de ensino passa a ser utilizado por todos os professores pesquisados, assim como o buscador *google.com* e jornais. Em relação aos livros, artigos científicos e anotações de formação, o uso passa a ser menor quando na prática, comparado com a formação acadêmica. O uso de apostilas decresce

quando na atuação profissional. A internet, na formação, possivelmente tenha apresentado um menor uso uma vez que, 58% dos pesquisados tiveram sua graduação inicial anterior aos anos 90, quando, após esse período, ocorre à popularização da internet.

A pesquisa e a reflexão sobre formação e prática dos professores de ciências perpassam por importantes discussões no campo científico e tecnológico, quando Leal (2010) diz que a docência é uma atividade profissional especializada, com parâmetros e atributos distintos daqueles que regem a prática científica tradicional, como a realizada durante a formação na Universidade. Sugere ainda que a formação leva ao distanciamento do viver a ciência com a realidade do ensino. Ocorre que “[...] normalmente acontece com os currículos e programas de ensino é que eles incluem temas e conceitos demais (LEAL, 2010, p. 190).

Para o autor a formação necessita estar atrelada aos sentidos e significados da docência, por um lado, e os da ciência, por outro. Sugere assim como um ideal a formação de cientistas e professores de Ciências como intelectuais, atentos para a realidade em si mesma e ao redor, envolvendo elementos científicos, tecnológicos, culturais, sociais, políticos e econômicos.

Por outro lado, mesmo constatando que as pesquisas sobre uso das TICs no processo de ensinar e aprender vem crescendo, conforme pesquisa do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI, 2013), a pesquisa nos faz pensar que a rotina diária das salas de aula parece estar voltada a fontes tradicionais do ensino, em que a internet é utilizada através do buscador *google.com* para rápidas pesquisas sem um aprofundamento maior da veracidade e qualidade das informações ali indexadas, ou para uso de objetos virtuais de aprendizagem que busquem motivar o aluno nos seus diversos perfis de aprendizagem. O professor mostra-se ainda a figura central da dinâmica de aprendizagem, como o transmissor de conhecimento, a fonte primária de informação (CGI, 2013).

Foi possível com estas análises preliminares ao observar nos professores investigados a preocupação em buscar formação que deem conta do uso das novas tecnologias de informação e comunicação, que passam a ser disponibilizadas a partir do acesso do conhecimento em rede e a imensurável quantidade de informação, transformando em conhecimentos os artefatos tecnológicos.



### 3.4 Considerações finais

Os resultados da pesquisa nos remetem a questões importantes que deverão ser aprofundadas no avanço deste estudo, como o quanto a formação dos professores, neste caso os que trabalham com as Ciências da Natureza, necessitam prepará-los melhor para atuarem nesse novo ambiente de aprendizagem. Sugere-se que os professores sejam motivados a conhecer, selecionar e utilizar o uso de outros recursos informacionais que estejam atrelados ao desenvolvimento de tecnologias digitais da sociedade.

O professor, em especial o de Ciências, passa a ter fundamental papel no contexto tecnológico, pois a gestão de tecnologias digitais antes era apenas um apoio a uma educação tradicional, passando a colaborar na construção do conhecimento em redes de conhecimento.

Acreditamos que pensar sobre os novos paradigmas da ciência e tecnologia é um grande passo para a construção de uma educação com vistas ao século XXI, mostrando cada vez mais que o avanço tecnológico não pode estar desfocado das questões educacionais.

A discussão em torno das TICs não se origina e nem termina aqui. O desafio emerge ao estarmos preparados para uma sociedade que se transforma de forma acelerada, onde insurgem novas reflexões, novos paradigmas e novas formas de se reorganizar.

#### ***Agradecimentos***

A CAPES pela disponibilização da bolsa de pesquisa.

### 3.5 Referências

BUENO, S.B. Utilização de recursos informacionais na educação. **Perspectivas nas ciências da informação**. Belo Horizonte, vol.14, n.1, Jan-Apr. 2009

CANCLINI, N. G. **Diferentes, desiguais e desconectados**. 3.ed. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2009.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. Vol. 1. 12ª reimpressão. São Paulo: Paz e Terra, 2009.

CRESWELL, J.W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CGI.BR. COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. **TIC Educação2012**: pesquisa sobre o uso das tecnológicas de informação e comunicação no Brasil. São Paulo, 2013. Disponível em: < <http://www.cgi.br/media/docs/publicacoes/2/tic-educacao-2012.pdf>>. Acesso em: 23 jul. 2014.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out.- dez. 2010.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências**: fundamentos e métodos. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias**: novo ritmo da informação. Campinas, SP: Papyrus, 2007.

LAWALL, I. T.; ZANELLA, A.; BAUMER, A. L. Professores do ensino secundário, na fase da experimentação e diversificação, em cursos de formação continuada sobre a inovação curricular de física moderna. **Enseñanza de las Ciencias**, V. Extra, p.1866-1869, 2013. Disponível em < [http://congres.manners.es/congres\\_ciencia/gestio/creacioCD/cd/articulos/art\\_346.pdf](http://congres.manners.es/congres_ciencia/gestio/creacioCD/cd/articulos/art_346.pdf) >. Acesso em: 20 abr. 2014.

LEAL, M. C. A formação de professores de ciências da natureza na tensão com as ciências de referências: entre a complexidades e precariedades da cidade e das escolas e a batuta elegante, fria e firme da ciência. In: CUNHA, A.M.O. et al. (ORG). **Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente**. Belo Horizonte: Autentica 2010, p. 183-215.

MCLUHAN, M. **Marshall McLuhan**: conferências e entrevistas. Rio de Janeiro: Ediouro, 2005.

POZO, J. I. A sociedade da aprendizagem e o desafio de converter informação em conhecimento. In: **Revista Pátio**. Ano 8, Agosto/Outubro 2004. Disponível em: <[www.udemo.org.br/A%20sociedade.pdf](http://www.udemo.org.br/A%20sociedade.pdf)> Acesso em: 25 abr. 2014.

ROQUE, G. O. B. Redes de conhecimento e a formação a distância. **Boletim Técnico do SENAC**, v. 36, p. 35-41, 2010. Disponível em: < <http://www.senac.br/BTS/363/artigo4.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2014.

TOMAÉL, M. I. (Org.). **Compartilhamento da Informação**. 1. ed. Londrina: EDUEL, 2012.

TEIXEIRA, M. do R. F. **Redes de conhecimento em ciências e o compartilhamento do conhecimento**. Tese (Doutorado em Educação em Ciências). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

VARELA, A.; BARBOSA, M. L. A. Trajetórias cognitivas subjacentes ao processo de busca e uso da informação: fundamentos e transversalidades. **Encontros Bibli**:

**revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação.** Florianópolis, v. 17, n. esp. 1, p.142-168, 2012.

VALENTE, J. A. Integração do currículo e tecnologia digitais de informação e comunicação: a passagem do currículo da era do lápis e papel para o currículo da era digital. In: CAVALHEIRI, A.; ENGERROFF, S. N.; SILVA, J. C. (Orgs.). **As novas tecnologias e os desafios para uma educação humanizadora.** Santa Maria: Biblos, 2013, p. 113-132.

SUGAHARA, C.R.; VERGUEIRO, Wa.de C.S. Fluxo de informação na perspectiva do ambiente em rede. **Ver. Digital de Bibli. e Ciência da Inform.** Campinas, v.11 n.2 p.76-97 maio/ago. 2013. Disp. em: <<http://www.sbu.unicamp.br/seer/ojs/index.php/rbci/article/view/3859>>. Acesso em: 10 maio 2014.

WEEB, M.E. Technology mediated learning. In OSBORNE, J.; DILLONM, J. (eds) **Good practice in Science teaching** – what research as to say. Maidenhead: Open University Press. p.158-182, 2010.

## **INFORMATIONAL USE OF SOURCES IN TEACHING SCIENCE AND TECHNOLOGY OF INFORMATION AND COMMUNICATION**

### **Abstract**

This is an exploratory research conducted with science teachers from public schools in the Municipality of Cachoeirinha, aiming to investigate the networks of knowledge that these teachers make the use of information sources in their training and planning education. To this end, we performed a case study with quantitative and qualitative approach that used the technique of collecting open and closed questionnaires. Data were analyzed through the Social Network Analysis (SNA) tool, using the UCINET and NetDraw software, which enables us from the results reveal structural patterns of the relationship between teachers and sources in network. It is considered, based on the analysis and interpretation of data, the sources of information have effective collaboration for the development of knowledge networks. However, it should be noted that the resulting practices that goal should be restructured to effectively stimulate teachers to meet, select and use the use of other informational resources which are linked to the development of digital technologies which present society is immersed.

**KeyWords:** Science teachers, information sources, information and communication technologies, knowledge society.

## **CAPÍTULO 4**

### **AS REDES DE CONHECIMENTO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS: UM MAPEAMENTO DA PRÁTICA DE ENSINO A PARTIR DA ANÁLISE DE REDES SOCIAIS**

# AS REDES DE CONHECIMENTO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS: UM MAPEAMENTO DA PRÁTICA DE ENSINO A PARTIR DA ANÁLISE DE REDES SOCIAIS<sup>7</sup>

## RESUMO

Este artigo objetivou investigar como se constroem e quais as características das redes de conhecimento formadas a partir da prática do ensino de ciências na educação básica, com o uso e escolha das fontes, que ocorre na formação acadêmica dos professores e na prática de ensino destes. Do ponto de vista da metodologia da Análise de Redes Sociais (ARS), os dados foram analisados através dos *softwares* UCINET e NetDraw, que possibilitou a partir dos resultados revelar alguns padrões estruturais de relacionamento dos professores com as fontes em forma de rede. Considera-se nesta análise e interpretação dos resultados, que as fontes de informação possuem colaboração efetiva para o desenvolvimento de redes de conhecimento. Esta pesquisa sinaliza que a construção do conhecimento é fortemente relacionada ao uso de fontes tradicionais, tanto na formação acadêmica, com as Bibliotecas e os livros, assim como na prática de ensino com os Livros Didáticos.

**PALAVRAS-CHAVES:** Redes de conhecimento. Fontes de informação. Ensino de ciências.

## ABSTRACT

This article to research how to build and what characteristics of knowledge networks formed from the practice in basic education of the science. education with the use and choice of sources, which occurs in the academic training of teachers and the practice of these schools. From the point of view of the methodology of Social Network Analysis (SNA), the data were analyzed using UCINET and NetDraw software, which allowed from the results reveal structural patterns teacher relationship with sources in network order. It is considered in this analysis and interpretation of results that the sources of information have effective collaboration for the development of knowledge networks. This research indicates that the construction of knowledge is strongly related to the use of traditional sources, both in academia, with libraries and books, as well as in the practice of teaching with the textbooks.

**Keywords:** knowledge networks. Information sources. Science education.

---

<sup>7</sup> O artigo está em submissão e aguardando decisão editorial para possível publicação no periódico Acta Scientiae: Revista de Ensino de Ciências e Matemática da Editora da ULBRA.

## 4.1 Introdução

O ensino de ciências abordado neste texto, reporta-se ao ensino gestado em práticas de conhecimentos que fomentem o desenvolvimento do saber científico. Ao considerar a importância da reflexão sobre o ensino de ciências, um dos objetivos é alcançar a alfabetização científica de todos os alunos.

As noções relativas à organização do conhecimento científico e à prática metodológica do professor podem interferir no avanço do ensino e da educação, assim como as inúmeras estratégias de ensino para ajudar os alunos a construir seu conhecimento de forma sólida. Nos ambientes educacionais, o uso de diferentes recursos tecnológicos para solidificar o conhecimento, tem sido uma constante no apoio à construção do conhecimento formal.

As possibilidades de acesso do indivíduo às tecnologias de informação e comunicação (TICs) em ambientes colaborativos ampliam o volume e a velocidade com que as informações são criadas, distribuídas, categorizadas, armazenadas, recriadas e redistribuídas, indicando assim que ocorrem influências diretas no meio educacional, nos veículos de comunicação e no setor editorial entre outros.

No cotidiano familiar observam-se crianças menores de sete anos de idade convivendo e interagindo com agilidade na utilização de *tablets*, *ipods*, *smartphones*, e outros, com telas sensíveis ao toque. Surgem aqui um novo tipo de letramento, onde a imagem se sobrepõe à alfabetização tradicional.

Em relação ao ambiente escolar, muitos professores sentem-se desafiados diariamente ao lidar com a indisciplina, a indiferença, a violência e, até mesmo, a evasão escolar de seus alunos quando estes são expostos aos modelos tradicionais do ensino, que antes pareciam ser suficientes, evidenciando uma mudança paradigmática nas instituições educacionais.

No ensino, percebe-se a importância em pesquisar e experimentar novas formas de organização, para avançar numa aprendizagem significativa do aluno. O conhecimento não deve ser inerente, fragmentado, com os professores ainda a ensinar conceitos dissociados da vivência e da realidade dos alunos. A aprendizagem que ocorre na sala de aula, não deve estar dissociada do mundo real. O modelo tradicional de aulas expositivas, em que o professor fala e os alunos ouvem parece ser cada vez mais inviável e até ineficaz.

O excesso de fontes de informação e de recursos para a interação permite o desenvolvimento de novos modelos de atuação, em diferentes estruturas, para as instituições educacionais de ensino. A sala de aula, na possibilidade presencial ou virtual permite inúmeras oportunidades na inovação do ensinar e aprender.

As tecnologias de informação e comunicação trouxeram inúmeras mudanças culturais e desafiam o repensar do ensino, da pesquisa e até mesmo a organização das instituições educacionais. Os conceitos ou práticas apresentam impactos na mediação da tecnologia, na prática dos professores e dos gestores educacionais. A mudança paradigmática pede amplas discussões, reflexão, investigação e análises embasadas no meio educacional permeado pelas redes globais. A questão principal que emerge é como e quando a construção de conhecimento científico se torna mais visível, valorizado e conectado.

É na confluência da sociedade em rede e nos desafios perante à educação que esta pesquisa se propôs a investigar como se constroem e quais as características das redes de conhecimento, formadas a partir da prática do ensino de ciências, com o uso e escolha das fontes de informação, na formação dos professores e no ensino, do ponto de vista da metodologia da Análise de Redes Sociais (ARS).

Partindo do referencial teórico de diferentes autores, o trabalho centra-se no campo conceitual das fontes de informação, relativas ao meio escolar, assim como na compreensão da construção do saber científico, em termos de dinâmica de redes de conhecimento, e sua distinção entre questões de fato e questões que suscitam o limiar do processo educacional.

O estudo foi dividido em cinco seções incluindo esta introdução. A seção seguinte aborda o referencial teórico que ressalta a importância das fontes de informação e o conceito de rede de atores, assim como percorre o campo conceitual as tecnologias de comunicação e a relação com as transformações sociais que, de uma forma ou de outra, intervêm no meio escolar. A seção três trata sobre a metodologia da pesquisa, seguida da seção quatro que traz a apresentação e análise dos resultados. A última seção elenca as principais considerações e conclusões desta pesquisa.

## 4.2 As fontes de informação na escola

Uma fonte de informação indica conceitos, fluxos, ideias e pensamentos e serve para gerar novos conhecimentos, cujo objetivo final será fornecer dados que serão transformados em ciência (MARTIN VEJA, 1995).

Tempos atrás as fontes eram clássicas, principalmente livros e revistas, alimentadas exclusivamente pela cultura impressa. Hoje, com os recursos tecnológicos, as fontes online são atualizadas em tempo real e permitem acesso aos meios com uso de multimídia, em que os textos podem ser acompanhados de imagens interativas, gráficos, vídeos e outros.

Na literatura, as fontes de informação são classificadas como **fontes primárias**, elaboradas e produzidas pelo autor, como os artigos, livros, relatórios científicos, patentes, dissertações e teses, legislação ou outras, que tem a função principal de documentar as informações originais, ou interpretar ideias do meio científico. Em sequencias as **fontes secundárias** representam a informação processada e organizada com rigorosos padrões, referenciadas por um segundo autor, como dicionários, enciclopédias, base de dados e outros. E as **fontes terciárias** têm a função de facilitar a localização das fontes primarias e secundárias, para que o pesquisador seja encaminhado aos dados, como os catálogos de bibliotecas, bibliografias de bibliografias entre outros. (CUNHA, 2001, apud BUENO, 2009).

Convém salientar, que devido, sobretudo às mudanças tecnológicas, a classificação das fontes tornou-se uma tarefa complexa, que demanda uma avaliação criteriosa e são questionadas por alguns autores.

A importância do estudo de fontes de informação na perspectiva do ensino, justifica-se a partir do que pressupõe, seja um dos desafios no contexto escolar, permeado pelas redes *online*, que está em identificar, conhecer e promover a fonte de informação, dentre as inúmeras possibilidades para oferecer a confiabilidade científica para utilizá-la.

Segundo Kuhlthau (2010) o uso de diversas fontes numa pesquisa possibilita a aquisição de informação relevante para a construção de projetos e formulação ideias, além do desenvolvimento da autonomia no caminho para o conhecimento. O usuário adquire assim maior capacidade para selecionar as informações conforme



suas necessidades, pois vivenciará experiências no uso de diversas fontes de informação de acordo com suas redes de conhecimento.

A informação sem dúvida proporciona maiores oportunidades de contatos com inúmeras fontes, o que nos remete às transformações nos meios de comunicação, no relacionamento humano, no próprio acesso às informações e, sobretudo no desafio que se configura o processo de ensinar e aprender. De acordo com Pozo e Crespo (2009) percebemos que:

A escola não pode mais proporcionar toda informação relevante, que esta é muito mais móvel do que a própria escola; o que ela pode fazer é formar alunos para que possam ter acesso a ela e dar-lhe sentido, proporcionando capacidades de aprendizagem que permitam uma assimilação crítica da informação. (POZO, CRESPO, 2009, p. 24).

O acesso à informação e ao conhecimento é salientado através do planejamento do ensino, com papel fundamental no processo ao perceber e problematizar um conjunto de operações constitutivas do planejamento realizado pelo professor.

Os novos modelos de educação, são então concebidos a partir de inúmeras formas de construção e compartilhamento do conhecimento. Ao invés da transmissão do saber acumulado, podem por exemplo, serem disponibilizadas, em plataformas educativas *online* com a possibilidade de uso de inúmeras fontes de informação eletrônicas que levam o aluno à construção do saber e a também compartilhar esse conhecimento, ao ser seu autor (GARRISON, ANDERSON, 2005).

No desenvolvimento de múltiplas fontes de informação, emerge a importância de reflexões sobre a relação professor/aluno com o saber disponível e com o uso que se faz desse saber numa sociedade conectada. É fundamental que os alunos abandonem o papel de meros receptores e os professores sejam muito mais do que simples transmissores de saberes acumulados.

O desenvolvimento informacional, passa a ser a fonte básica da produtividade através das tecnologias proporcionando a geração de conhecimentos. O mundo está se tornando cada vez mais digital e a velocidade com que isso ocorre está fora de escala temporal. (CASTELLS, 2009).

Analisando sobre esta ótica, o estudo das redes, tornou-se onipresente no meio social. E nos indicam “[...] que através da análise de rede podem-se verificar as múltiplas conexões possíveis e suas reação em cadeias.” (BASSETO, 2013, p. 84 ).

Assim, neste novo contexto, o acesso, o uso da informação e a construção do conhecimento assumem fundamental importância como veremos a seguir.

### **4.3 As redes e os meio de comunicação na educação**

Muitos autores tem estudado as implicações de uma sociedade em rede, expondo teorias de uma aprendizagem em rede, ou resgatando teorias mais antigas da rede social, possibilitando que através das redes se analisem os processos educacionais.

O conceito de redes sociais na Sociologia, busca esclarecer a maneira como ocorrem os processos de sua formação e seu desenvolvimento, ou seja, as novas interações e como elas vem sendo tratadas. Tais redes, conhecidas também como redes sociais na internet, se referem à diversidade de formas de sociabilidade e de relacionamentos sociais, a partir de ambientes virtuais ou ciberespaço, diferentes da dinâmica e dos objetivos das redes desenvolvidas em espaços reais (CASTELLS, 2009; MARTELETO, 2001).

A presença na rede ou a ausência dela e a dinâmica de cada rede em relação às outras são fontes cruciais de dominação e transformação de nossa sociedade: uma sociedade de que, portanto, podemos apropriadamente chamar de sociedade em rede, caracterizada pela primazia da morfologia social sobre a ação social (CASTELLS, 2009, p. 565).

Para o sociólogo francês Bruno Latour (2008), as redes são sociotécnicas, pois tendem a contruir o conhecimento sobre uma determinada realidade. As redes são ainda teias de associações entre objetos heterogêneas e as forças que crescem e formam novas conexões. Latour (2008) ao trazer a teoria ator-rede (TAR) descreve e explica o uso das redes nas práticas das relações sociais a partir do instante que a ação for redistribuída. Faz também referência ao conhecimento e aos indivíduos como objetos e sistemas, ao considerar o efeito de conexões e atividades, realizados nas teias de relações.

Uma reflexão importante na análise da teoria ator-rede é que os seres humanos, com todas as suas intenções e inteligência, não são atribuídos de status privilegiado na compreensão de como são configurada as redes, porque sem o não-humano, os seres humanos não teria uma existencia plena (LATOURE, 2008). Os objetos do cotidiano, animais, textos, tecnologias, bactérias, móveis, ou seja, todas

as coisas são consideradas fundamentais para exercer força e união, mudando e sendo mudado um pelo outro.

A complexidade da formação do conhecimento científico, as proposições pedagógicas e o atual currículo escolar nos instigam a estudos como da ciência, tecnologia e sociedade (CTS), e nos possibilitam uma abordagem da TAR para demonstrar que a intenção humana e a criatividade são apenas uma dimensão desta imbricada rede de conhecimento.

Latour (2008) descreve também como as ligações de diferentes associações detêm coletivamente as redes de atores, e como essas conexões no instante em que surgem, se mantêm. São as forças, resistências e exclusões, que estão em jogo nestas pequenas interações que, eventualmente, permitem a criação de laços.

Na visibilidade que a TAR apresenta a possibilidade de variação e extensão das redes, bem como a sua composição heterogênea e ajudar o ensino a compreender os efeitos da rede, começando com a forma e como as redes efetivamente funcionam materialmente.

Hoje, os alunos estão envolvidos em inúmeras redes, principalmente através de dispositivos móveis. O resultado dessa superconexão é um conhecimento contruído culturalmente, não apenas no processo individual ou cognitivo, mas nas próprias vivências de estar conectado.

Segundo Recuero (2012, p. 218) o conhecimento vai estar:

[...] diretamente misturando redes sociais que não estão diretamente conectadas e expondo seus membros a opiniões diferentes. Por expor redes diferentes, ela atua de modo a interseccionar opiniões e pontos de vista diferente. E, por isso, pode gerar conflitos e fomentar discussões. Mas também pode levar mensagens adiante e propagar ideias, auxiliando as pessoas a se organizarem através das ferramentas digitais.

As implicações educacionais são inerentes, tanto para a pesquisa de práticas de ensino, assim como para o currículo escolar. O saber nesta perspectiva pode ser concebido com performances frágeis em várias ontologias.

As práticas tradicionais de ensino na escola, na aula expositiva, na leitura textual e na escrita como meio de argumentação, são cada vez menos aceitas do que às atividades típicas dos chamados nativos digitais que realizam simultaneamente a leitura de imagens, um jogo de videogames e interação de maneira rápida com as informações disponíveis. Essa subjetividade, atrelada a um ambiente no qual o

consumo e a diversão tornaram-se as linguagens e expectativas gerais, enfraquece a instituição escolar, pois envolve cada vez mais a atenção e o foco deste aluno (SIBILIA, 2012).

A atual instituição escolar permanece paralisada nas suas tradicionais regras ao manter o “[...] instrumental analógico do giz e do quadro-negro, dos regulamentos e boletins, dos horários fixos e das carteiras alinhadas, dos uniformes, da prova escrita e da lição oral” (SIBILIA, 2012, p. 51).

A autora ainda nos chama atenção para a realidade de hoje, a das redes, que mantém os jovens permanentemente conectados, adentrando as paredes da escola, com ou sem consentimento desta. Com a inclusão destas novas dialéticas na escola, de modo a se reinventar na efetiva adoção de novas tecnologias como recursos didáticos, seria apenas um primeiro encaminhamento a ser incorporado nas práticas escolares.

Os desafios constituídos no dispositivo pedagógico e nas redes tecnológicas, meio onde vivem os jovens, na perspectiva de uma super estimulação. São jovens que não se imaginam viver sem o uso da internet, telefones celulares, computadores, videogames de gráficos animados, televisores e vídeos em alta definição entre tantos outros. A realidade social, seja ela qual for, está imersa no acesso a informação em tempo real e muitas vezes, esse volume desmesurado acaba se tornando obsoleto em pouco tempo.

Neste cenário, a escola não parece conseguir promover mudanças o que nos leva a uma ampla reflexão sobre a necessidade de mudança na atual dinâmica escolar.

Sobre isso Fanti (2012, p.442) nos diz que é preciso:

[...] procurar entender o que estudantes aprendem a partir de suas interações com os meios, seus usos e costumes, propicia um olhar crítico que pode aprofundar questões ligadas ao desenvolvimento humano, ao conhecimento, às produções culturais e aos espaços da formação no cenário atual.

A autora nos traz a importância dessa discussão para se pensar o currículo escolar na junção de saberes e competências relacionadas a todas as mídias, com ênfase na leitura crítica e na produção criativa como outras formas de consumo e práticas culturais. Por sua vez, é importante notar que as discussões e impasses ora evidenciados, indicam o Brasil como um país que não vivenciou de modo pleno, um

sistema educativo digno da qualificação, o que acentua mais as dificuldades (SIBILIA, 2012).

As condições socioeconômicas da sociedade possuem um papel importante na educação onde a desigualdade social se acentua ou ressurgem problemas tradicionais como a formação e a remuneração dos professores, manutenção das instalações escolares, somando-se aos desafios contemporâneos.

Trata-se de algo extremamente difícil, para qual os professores deveriam ser “capacitados” tanto ou mais para lidar com os computadores e seus programas didáticos. Mas o problema é maior ainda, pois talvez ninguém saiba realmente em que consiste esse ensino, e é muito duvidoso que os docentes contemporâneos possam assumir essa tarefa tendo-se dissolvido o mito da transmissão, sobretudo nesse campo em que os jovens parecem “saber” mais que eles (SIBILIA, 2012, p. 185).

Discorrendo sobre o universo digital, a autora salienta que os professores na escola ainda resistem, pois acreditam que os alunos não são digitalmente superiores, o que lhes tiraria a autoridade na transferência do saber.

No início dos anos 90, Chassot (1990) já nos indicava sobre o ensinar para fazer uso do conhecimento, ao permitir que os alunos realizem uma leitura de mundo em conformidade com a realidade de modo crítico. Tal é o constante movimento do processo de aprendizagem.

A docência se torna cada vez mais um desafio. O professor tem a necessidade de ser um incansável consumidor de informações para que consiga dialogar com seus alunos, cada vez mais atentos ao que ocorre no mundo. Tudo isto nos remete aos cursos de formação de professores e o quanto estão ou não preparados para atuarem nesse contexto tecnológico e midiático. A complexidade se reflete na prática desse profissional, pois conforme Fanti (2012, p.440) o:

[...] problema se agrava em relação à presença das tecnologias digitais no ensino, pois ainda estamos compreendendo suas especificidades nas propostas de formação que envolve inserção, vivência e análise das diferentes formas de uso e apropriação das tecnologias nos processos didático-pedagógicos.

A sociedade da informação, produtora de conhecimentos (CASTELLS, 2009), indica uma educação escolar em constante disputa pela atenção e motivação dos alunos com outros espaços sociais considerados mais sedutores e dinâmicos. Nesta perspectiva é que o papel do professor necessita ser repensado, a partir de

alternativas metodológicas que possibilitem a construção do conhecimento científico e o desenvolvimento da autonomia do aluno.

Tendo como premissa as novas demandas na educação, vale salientar a importância da discussão sobre a formação profissional do professor, uma vez que esta não pode acontecer apenas na graduação, mas deve ter continuidade para oferecer condições a eles de se apropriarem da teoria e poderem relacioná-la com a prática (GATTI, 2013).

A autora ainda argumenta sobre necessidade de alcance da formação do professor: “[...] dentro das novas configurações sociais e suas demandas; profissionais detentores de ideias e práticas educativas fecundas, ou seja, preparados para a ação docente com consciência, conhecimentos e instrumentos.” (GATTI, 2013, p. 54).

Logo, a qualificação do processo educativo nos indica que um dos caminhos seria o investimento na formação continuada do professor, pois ao emergir novos letramentos como o digital, o visual e o informacional, as tradicionais metodologias de ensino parecem se tornar cada vez menos eficazes no que se refere a uma aprendizagem significativa. A reprodução de conceitos ou o apreendido exclusivamente para se sair bem nas provas, dificilmente poderá ser útil ou interessante o suficiente para ser aplicado no mundo real.

E como todo esse processo social envolve a existência do coletivo, a troca de recursos sociais que nos possibilitam uma representação em forma de redes sociais, a metodologia de análise de redes pode ser utilizada com outros métodos ditos mais qualitativos (LAZEGA, HIGGINS, 2014). Logo para compreendermos a metodologia aplicada neste estudo e identificar as redes de conhecimento formadas a partir das escolhas de fontes de informação, conceituamos de modo breve, a abordagem da ARS.

#### **4.4 O estudo na perspectiva da Análise de Redes Sociais**

A compreensão da Análise de Redes Sociais (ARS) percebida como uma ferramenta metodológica tem sua origem multidisciplinar na sociologia, na psicologia, na antropologia, matemática e dentre outros. Constituem-se um importante paradigma na pesquisa, sobre as relações sociais. Para as autoras Tomael e Marteletto (2013, p.246), a ARS “[...] é a metodologia que detém recursos

de análise para conhecer e mapear as ligações entre indivíduos e entidades diversas.”

Segundo Barabási (2009) a compreensão de eventos e fenômenos conectados, cujo campo de atuação e a formação do capital social são constituídos através de vínculos sociais. De modo que o entendimento da “[...] *web* e a rede de atores sociais são redes sem escala porque emergiram graças ao crescimento e à conexão preferencial, processos facilmente identificáveis em ambas as redes”. (BARABÁSI, 2009, p. 163). Fazendo referências entre as redes da vida e as inúmeras redes complexas.

O uso metafórico da ideia de rede social destaca as ligações sociais dos indivíduos em qualquer grupo social. Mas, uma abordagem analítica de redes sociais tem os seus próprios conceitos, métodos, pesquisadores e *softwares*.

A ARS possibilita o mapeamento e o estudo da estrutura a partir de determinados grupos sociais, as relações e as posições dos atores, através de matrizes. Em termos de notação matemática, qualquer rede  $R$  com  $N$  vértices pode ser representada por sua matriz de adjacência, exemplificando  $A(R)$ , com  $N \times N$  elementos  $A_{i,j}$ , em que  $A_{i,j}=1$  se os vértices  $i$  e  $j$  estão conectados e  $A_{i,j}=0$ , caso contrário. Nos diagramas ou grafos de redes sociais, os atores sociais são constituídos por pontos e suas relações por linhas. (HANNEMAN, RIDDLE, 2005)

Através da ARS é possível identificar medidas de posição e o poder relativo dos atores, as medidas estruturais da rede e as medidas de fluxos de recursos trocados entre os atores sociais. Assim, pode ser importante instrumento para estudar as redes de conhecimento, isto é, “[...] aquelas redes formadas por pessoas que tem como objetivo comum à promoção de seu conhecimento e de outrem” (TEIXEIRA, 2011, p. 58). São essas redes que os professores de Ciências formam na escolha e uso de fontes de informação, durante sua formação e sua atuação em sala de aula, nesta relação que incide no compartilhamento da informação e na construção do conhecimento.

A importância desta abordagem, através da análise de rede sociais é a abrangência dos conceitos e informação sobre relacionamentos entre as entidades sociais (indivíduo ou organizações). A perspectiva da ARS interpreta as características das unidades sociais como resultado dos processos estruturais ou relacionais, ao mesmo tempo que valoriza e se focaliza nas propriedades dos

sistemas relacionais propriamente ditos garantindo forma aos conceitos (WASSERMAN; FAUST, 1994).

Dessa forma, a ARS mapeia e investiga os padrões de relacionamento de atores sociais com base nas suas interações e procura identificar por meio de indicadores, os efeitos dessas interações nos próprios atores e nas organizações em que se inserem.

A ARS sob o aspecto teórico-metodológico é o estudo das estruturas sociais ou o mapeamento e a medição de relações e fluxos entre as pessoas, os grupos, organizações, computadores, URLs e outras entidades de informação e conhecimentos que estejam conectados. (KREBS, 2000).

Ainda segundo Wasserman e Faust (1994), a ARS nasce na estrutura social, e posteriormente passa a ser utilizada também no qualitativo, em que a estrutura não é a única questão a ser analisada, mas também o conteúdo dentro das redes. Sendo assim, a ARS tem-se desenvolvido junto aos pesquisadores, principalmente com uso de novas ferramentas que o avanço da tecnologia propicia. Ao buscar analisar uma estrutura social é possível assim analisar variáveis quantificáveis na rede constituída. De acordo com Marteleto (2001), uma rede não será unitária, mas atrelada aos seus atores e a relação que se estabelecem com os outros. Nesta perspectiva, os indicadores resultantes desta análise se tornam relevantes para a compreensão da formação das redes de conhecimento no Ensino de Ciências.

#### **4.5 Contexto da pesquisa e metodologia**

O estudo foi desenvolvido durante o mês de março de 2014, junto a um grupo de professores de Ciências da rede municipal de ensino da cidade de Cachoeirinha, no Rio Grande do Sul.

A coleta de dados ocorreu por meio de respostas individuais de um questionário, através de visita realizada junto às escolas municipais, contatadas inicialmente por e-mail, e após com o agendamento quando o professor de Ciências que se dispunha responder às perguntas, depois de uma conversa inicial da pesquisadora explicando o projeto.

Aos respondentes foi apresentado um conjunto de questões relacionadas às características do grupo pesquisado como gênero, idade, formação, tempo de profissão, turno de trabalho que permitissem identificar as redes de conhecimentos



no uso de fontes de informação, sendo estas as bibliotecas, vídeos, livros, livros didáticos, artigos científicos, anotações de formação, jornais, revista de caráter geral apostilas, buscador *google.com* e outros recursos, na sua formação acadêmica e na sua prática de ensino.

A análise estrutural da ARS, os dados a serem obtidos servem ao propósito de estimar: o tamanho da rede, em termos de relações percebidas pelos seus integrantes; a densidade, dada pelo quociente das ligações efetivamente existentes e o total de ligações possíveis; e as distâncias geodésicas, definidas através de medidas que calculam o caminho mais curto entre dois atores quaisquer da rede (WASSERMAN; FAUST, 1994).

Esses mesmos dados nos possibilitam calcular outras medidas fundamentais na rede como: centralidade de grau de entrada e de saída e a centralidade de intermediação. A medida de centralidade de cada ator representa a medida de acessibilidade de um ator na rede, além de medir o número de caminhos de comunicação que passam por ele. Com base nessas medidas, foi possível fazer inferências acerca dos atores que desempenharam papéis importantes dentro da rede constituída. A construção da rede, bem como o cálculo das medidas de análise foram favorecidas pela aplicação de dois softwares de ARS: UCINET 6.528, para entrada e manipulação dos dados, e NetDraw 2.141, que acompanha o primeiro para visualização da rede (BORGATTI, EVERETT, FREEMAN, 2013).

As etapas de todo esse processo podem ser assim sintetizadas: seguindo-se à devolução dos questionários foi realizada a codificação dos nomes dos atores estudados de acordo com a sigla P, para representar os professores (P1, P2,...P17).

Os dados foram separados segundo o conteúdo transacional dessas redes (formação acadêmica e prática de ensino) e inseridos no software UCINET 6.528 na forma de matrizes adjacentes. As matrizes resultantes foram transferidas para o software NetDraw 2.141, gerando o mapa da rede. A partir das análises que o software UCINET 6.528 permite, foi possível calcular as características estruturais, como tamanho e densidade nas relações estabelecidas, bem como os índices de centralidade para a posterior identificação das fontes com maior relevância na rede.

#### **4.6 Resultados e discussão**

A seguir apresentamos e discutimos os resultados da pesquisa com base nos dados gerados.

#### 4.6.1 A formação das redes

A rede construída no uso de fontes de informação na formação acadêmica e na prática de ensino de 17 professores (atores) da rede pública municipal de Cachoeirinha, responsáveis pela disciplina Ciências da Natureza, apresentam as seguintes características. A tabela 1 apresenta a caracterização dos professores identificando, gênero, idade, formação e tempo de profissão na investigação realizada.

**Tabela 1** – Caracterização dos (atores) professores

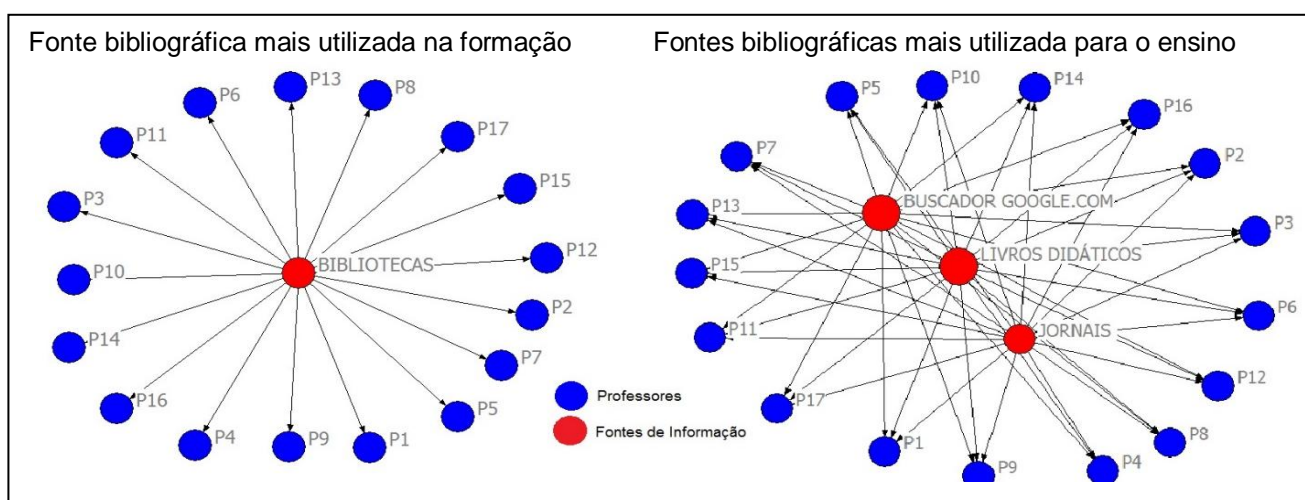
Gênero	Quant.	Idade	Quant.	Formação	Quant.	Temp. de Prof.	Quant.
Feminino	12	30 a 40	5	Ciências Biológicas	13	1 a 5 anos	1
Masculino	5	45 a 50	5	Licenciatura em Química	2	6 a 10 anos	3
		Acima de 51	7	Matemática	2	Acima de 11 anos	12
Total	17	Total	17	Total	17	Total	17

**Fonte:** Dados da pesquisa

As fontes de informação bibliográficas foram separadas das fontes de informação pessoais para uma melhor visualização na rede.

Na análise a seguir, apresentamos um comparativo da fonte bibliográfica com mais uso na formação e no planejamento de aulas. Observamos que durante a formação os professores utilizaram em sua totalidade (17) a fonte Biblioteca, diferente do que ocorre durante o planejamento de aula, em que os 17 atores fazem mais uso do Livro Didático, Buscador Google e Jornais (figura 1).

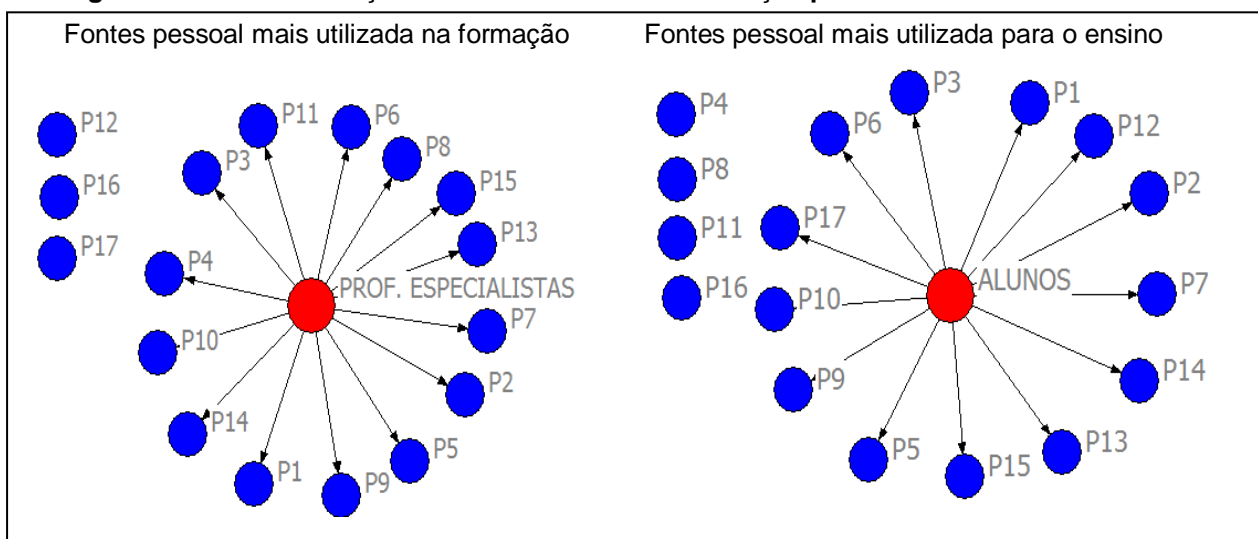
**Figura 1** - Grafos das relações do uso de fontes de informação **bibliográficas** mais utilizadas



**Fonte:** Dados da pesquisa

Ao verificarmos as fontes de informação pessoais na formação acadêmica com maior frequência de uso, identificamos os profissionais especialistas com um percentual de 82%. Já a fonte de informação pessoal no planejamento de ensino, os alunos obtiveram o percentual de preferência dos professores com 76%. Ao constatar os nós soltos, isto é, os professores que não fizeram de fontes aqui caracterizada como pessoal, durante a sua formação acadêmica, temos o P12, P16 e P17 e na prática de ensino o P4, P8 e P11 e P17. (Figura 2)

**Figura 2:** Grafos das relações do uso de fontes de informação **pessoal** mais utilizada



**Fonte:** Dados da pesquisa

Nas redes ou grafos observados, centralizados, em vermelho estão as fontes pessoais que mais foram utilizadas pelos professores. Portanto, percebe-se que alguns professores não fizeram uso das fontes pessoais, seja na graduação ou na prática de ensino, sendo assim ficaram fora da rede. São os denominados laços relacionais, em que ocorrem atores desconectados dos demais.

#### 4.6.2 Os indicadores de redes sociais no Ensino de Ciências

Deste estudo, compreende-se que, através das relações com o uso de fontes de informação, podemos indicar recursos e padrões no meio educacional que podem influir diretamente no desempenho escolar do aluno.

#### 4.6.2.1.A densidade

A densidade, isto é, à medida que descreve o grau de conexão da rede, aqui está representada pelos laços, ou seja, a representação gráfica das relações entre os professores com as fontes na formação acadêmica e também na prática de ensino.

Para calcular a densidade divide-se o número das relações existente entre as possíveis, multiplicando por 100 [ $D=RE/RP \times 100$ ]. O cálculo do total das relações possíveis faz-se multiplicando o número total de nós pelo número total de nós menos 1 [ $RP=NTN \times (NTN-1)$ ].

Na rede de interações dos professores com as fontes na formação acadêmica, há um total de 17 nós e 185 relações existentes de 272 relações possíveis [ $RP = 17 \times (17-1) = 272$ ]. A densidade dessa rede é  $68\% = [185/1.122 \times 100 = 16,5\%]$ . Em relação à rede de interação dos professores na prática de ensino com as fontes de informação temos o total de 34 nós e 191 relações existentes das 272 relações possíveis, e apresenta assim uma densidade de 70%.

A densidade percebida nos cálculos acima nos indica a intensidade de relações no conjunto destas redes, ou seja, nos permite analisar e mensurar o potencial alto de conexão do grupo de professores com as fontes de informação, na prática de ensino o uso de fontes passou para 2% maior que na formação.

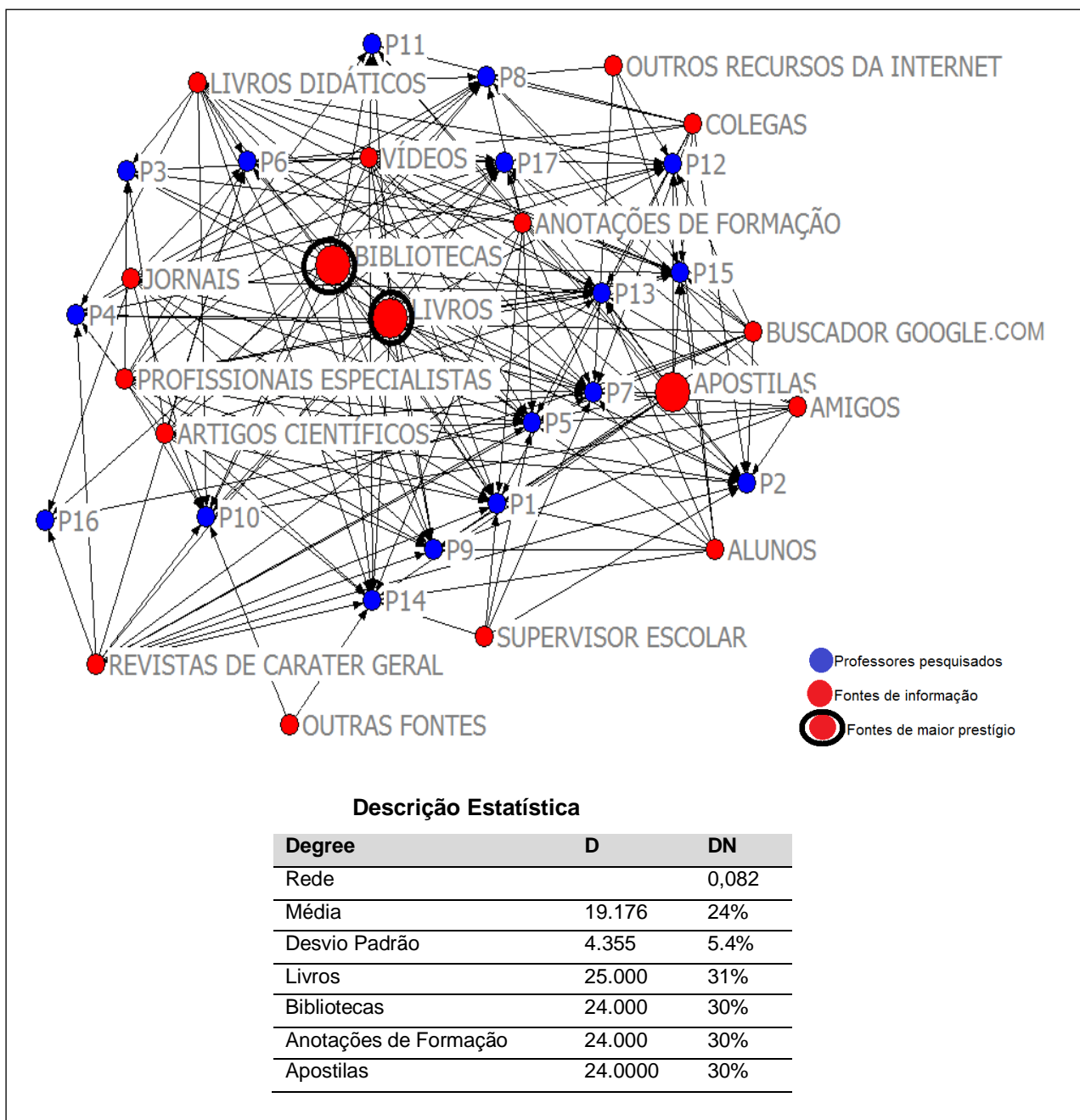
#### 4.6.2.2 O grau de centralidade (DEGREE)

O grau de centralidade leva em consideração as conexões diretas que são calculadas com os vértices da rede, representa o poder na rede. Os graus de entrada (*InDegree*), são as quantidades de conexões recebidas. Os nós isolados são aqueles que possuem zero grau de entrada e zero grau de saída. (WASSERMAN, FAUST, 1994; SCOTT, 2000).

Na rede de interações dos professores com as fontes de informação durante a sua formação acadêmica podemos afirmar que os atores centrais desta rede, em termos de interações recebidas, de maior prestígio foram os Livros e as Biblioteca, anotações de formação e apostilas, com graus de entradas de 25.000 e 24.000, num percentual de 31,2% e 30%.

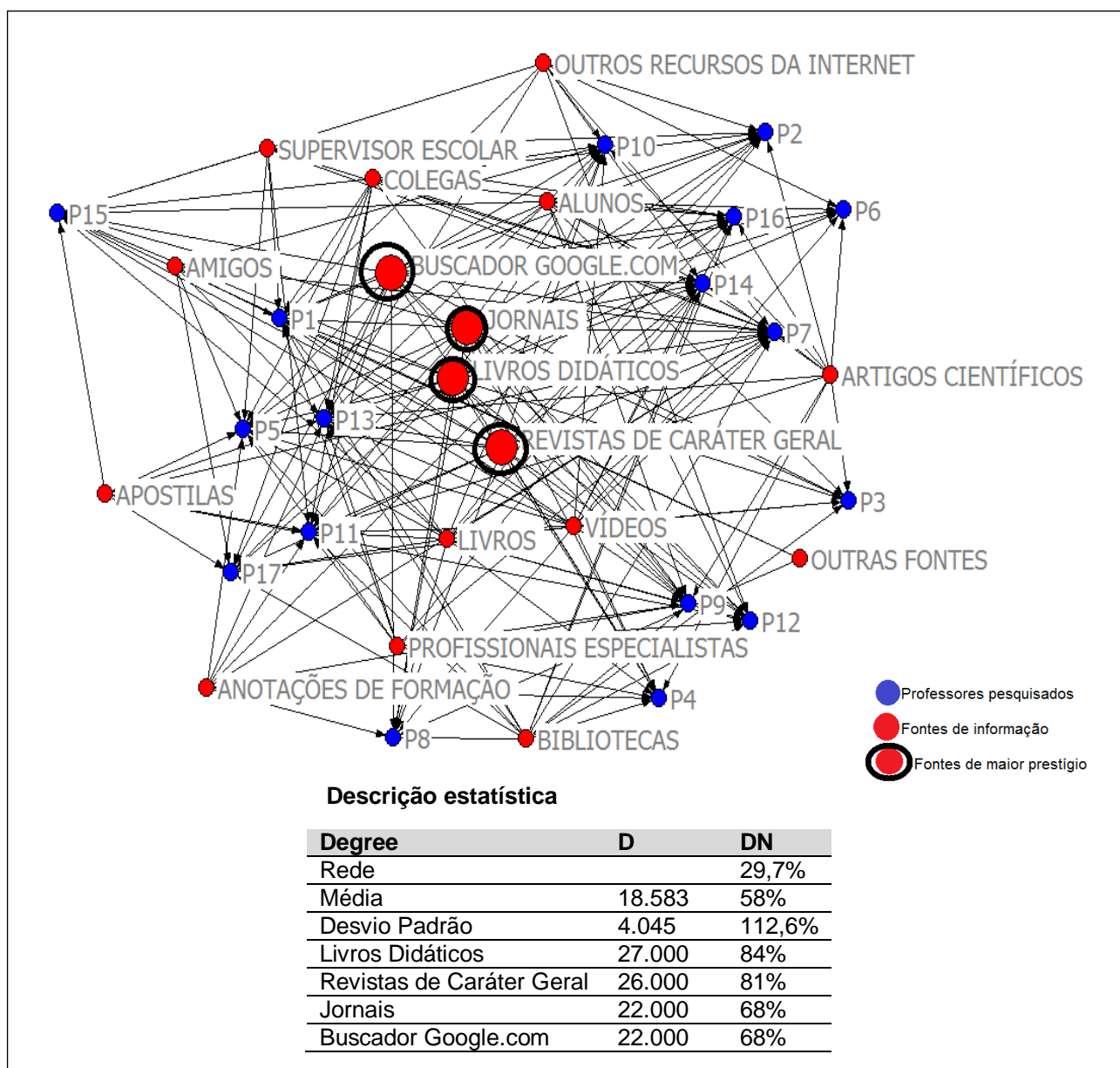
Já na rede de interações dos professores com a prática de ensino, o ator mais central são os Livros Didáticos com um Grau de Entrada de 27.000 em que o percentual está em 84 % da rede conforme a frequência de uso, seguido das Revistas de Caráter Geral com 26.000, num percentual de 81%. (Figura 3 e 4).

**Figura 3** - Grau de centralidade das fontes de informação durante a formação acadêmica dos professores de ciências



**Fonte:** dados da pesquisa

**Figura 4 - Grau de centralidade das fontes de informação na prática do ensino de ciências**



**Fonte:** dados da pesquisa

#### 4.6.2.3 Grau de intermediação (Betweenness)

O grau de intermediação é a medida do grau de valor intermediário de um nó no grafo se refere ao nó que atua como “ponte”, facilitando o fluxo de informação da rede. Quanto maior for o grau de intermediação, maior a centralidade do nó em relação aos vértices da rede. (SCOTT, 2000).

Na análise da rede de interação formada entre os professores e as fontes na formação acadêmica, podemos constatar que o ator que detém o maior grau de

intermediação são as Bibliotecas (21.598), isto é, 9%, seguido pelo Profissional Especialista (13.316).

Em relação as medidas de rede na relação dos professores com as fontes na prática de ensino, observamos que o ator com maior grau de intermediação são os Livros Didáticos (16.754), isto é, 7% na rede, seguido pelos vídeos (11.458), 4,8%.

**Tabela 2** - Grau de intermediação no uso de fontes

GRAU DE INTERMEDIÇÃO NO USO DE FONTE NA FORMAÇÃO ACAD.	BETWEENESS	nBETWEENESS	GRAU DE INTERMEDIÇÃO NO USO DE FONTE NA PRÁTICA DE ENSINO	BETWEENESS	nBETWEENESS
BIBLIOTECAS	21598	8.999	LIVROS DIDÁTICOS	16.754	6.981
PROFISSIONAIS ESPECIALISTAS	13316	5548	VÍDEOS	11458	4774
JORNAIS	10.422	4.342	BIBLIOTECAS	10.547	4.395
VÍDEOS	9.644	4.019	BUSCADOR GOOGLE.COM	9.027	3.761
LIVROS	7.340	3.059	COLEGAS	7.881	3.284
LIVROS DIDÁTICOS	6.684	2.785	REVISTAS DE CARÁTER GERAL	7.423	3.093
APOSTILAS	5.274	2.198	JORNAIS	6.263	2.609
AMIGOS	4.388	1.828	LIVROS	5.294	2.206
BUSCADOR GOOGLE.COM	3.531	1.471	OUTROS RECURSOS DE INTERNET	4.697	1.957
ANOTAÇÕES DE FORMAÇÃO	3.091	1.288	ALUNOS	3.030	1.263
COLEGAS	2.520	1.050	AMIGOS	2.837	1.182
REVISTAS DE CARÁTER GERAL	2.517	1.049	PROFISSIONAIS ESPECIALISTAS	1.884	0.785
ALUNOS	2.333	0.972	ANOTAÇÕES DE FORMAÇÃO	1.555	0.648
OUTRAS FONTES	1.351	0.563	OUTRAS FONTES	1.361	0.567
OUTROS RECURSOS DE INTERNET	1.232	0.513	APOSTILAS	1.228	0.512
SUPERVISOR ESCOLAR	0.379	0.158	SUPERVISOR ESCOLAR	0.915	0.381
ARTIGOS CIENTÍFICOS	0.378	0.157	ARTIGOS CIENTÍFICOS	0.845	0.352

**Fonte:** Dados da pesquisa

#### 4.6.2.4 Grau de proximidade (CLOSENESS)

A medida do grau de proximidade calcula a distância média de um determinado nó em relação aos demais. Valores altos do grau de proximidade indicam a capacidade maior capacidade de alcance com os outros atores.

Na análise dos papéis e posições da rede no uso de fontes dos professores durante a formação acadêmica o software indicou os seguintes resultados: o ator com maior Grau de Proximidade de Entrada e Saída (*inCloseness* e *outCloseness*)

que diz respeito ao Grau de Proximidade de Entrada foi a Biblioteca, (94.118), com 100 % de Grau de Saída.

Na análise da rede da prática de ensino, o uso de fontes conforme essa medida rede foi constatada que o Grau de Saída em 100% ficou com os seguintes atores: Livros Didáticos (Grau de Entrada de 84.211), Buscador *Google.com* (Grau de Entrada de 66.667) e Jornais (Grau de Entrada de 69.565), como observa-se no quadro a seguir.

**Tabela 3** - Grau de proximidade no uso de fontes

GRAU DE PROXIMIDADE NA FORMAÇÃO ACADÊMICA	inCLOSENESS	outCLOSENESS	GRAU DE PROXIMIDADE NA PRÁTICA DE ENSINO	inCLOSENESS	outCLOSENESS
BIBLIOTECAS	94.118	100.000	LIVROS DIDÁTICOS	84.211	100.000
VÍDEOS	84.211	94.118	JORNAIS	69.565	100.000
LIVROS DIDÁTICOS	80.000	84.211	BUSCADOR GOOGLE.COM	66.667	100.000
AMIGOS	80.000	69.565	BIBLIOTECAS	94.118	80.000
OUTROS RECURSOS DE INTERNET	80.000	57.143	REVISTAS DE CARÁTER GERAL	84.211	84.211
ALUNOS	80.000	66.667	VÍDEOS	84.211	88.889
LIVROS	76.190	88.889	PROFISSIONAIS ESPECIALISTAS	80.000	66.667
APOSTILAS	76.190	76.190	OUTROS RECURSOS DE INTERNET	80.000	69.565
JORNAIS	76.190	76.190	AMIGOS	76.190	61.538
PROFISSIONAIS ESPECIALISTAS	76.190	84.211	ANOTAÇÕES DE FORMAÇÃO	72.727	64.000
COLEGAS	76.190	69.565	OUTRAS FONTES	72.727	55.172
BUSCADOR GOOGLE.COM	72.727	69.565	ALUNOS	72.727	72.727
ANOTAÇÕES DE FORMAÇÃO	69.565	84.211	LIVROS	66.667	88.889
OUTRAS FONTES	69.565	53.333	COLEGAS	88.889	76.190
REVISTAS DE CARÁTER GERAL	64.000	80.000	SUPERVISOR ESCOLAR	66.667	64.000
ARTIGOS CIENTÍFICOS	61.538	80.000	APOSTILAS	64.000	64.000
SUPERVISOR ESCOLAR	57.143	59.259	ARTIGOS CIENTÍFICOS	61.538	72.727

**Fonte:** Dados da pesquisa

A partir do cálculo dos indicadores das redes, nos permite visualizar as escolhas das fontes dos professores participantes da pesquisa e indica que durante a formação o uso da biblioteca e dos livros são uma constante no cotidiano de deste profissional, no entanto, nas atividades de sala de aula, a investigação observou que maioria dos professores tem preferências pelas fontes tradicionais de ensino, como os livros didáticos e o jornais, e o uso de forma superficial da internet, através do buscador *Google.com*.

#### 4.7 Considerações finais

Em tempos de realidade virtual, Levy (2010), as pessoas aprendem de forma diferente nos mais diversos espaços de saber. Sendo assim, com as possibilidades



da tecnologia oferece é possível um repensar das metodologias no ensino, na pesquisa e até mesmo na organização das instituições educacionais.

A literatura aqui estudada indica que o avanço das TICs na sociedade vai influenciar diretamente as instituições e seus profissionais, especialmente professores e gestores educacionais. Morin (2005) também vai discorrer sobre o quanto necessitamos reinventar um novo modelo educacional. A discussão para a inferência dessa mudança instiga uma profunda reflexão, requer investigações e análises a partir da realidade educacional tal é a diversidade de relações sistemáticas e dinâmicas no cotidiano escolar.

Portanto, embora a mostra seja pequena, a partir de uma realidade local, acredita-se que ao conhecer quais são os indicadores relacionais entre as fontes de informação e o ensino de ciências, os resultados podem contribuir para a compreensão da realidade escolar.

Ao considerar os dados coletados no questionário realizado com os professores de Ciências da rede municipal de Cachoeirinha, foram apresentados alguns aspectos, como o gênero do respondente, a idade, a formação acadêmica, o tempo de atuação profissional no ensino básico, a identificação, a frequência e o uso das fontes na formação e durante a elaboração de suas aulas.

Os dados apresentados nos remetem o quanto a escolha do professor por determinada fonte de informação está relacionada com os recursos pedagógicos tradicionalmente usados no processo de ensinar e aprender, como o Livro Didático e também com a visão de educação que os professores possuem.

Na fala de alguns dos professores pesquisados foi possível também observar uma preocupação com a necessidade de atualização para acompanhar às tecnologias disponíveis no meio escolar, o que parece incidir no uso de fontes tradicionais do ensino.

De acordo com as respostas nos questionários, parece haver uma necessidade de uso de outras fontes de informação, para buscar uma maior sintonia com os alunos em sala de aula, a construção efetiva do conhecimento pois a concorrência com os artefatos tecnológicos disponíveis na sociedade atual nos remete a própria motivação do aprender, a frequência escolar e conseqüentemente ao desempenho do aluno.

A literatura educacional também aponta a necessidade de mais discussão na Universidade a respeito do currículo dos cursos e a formação deste professor.

Uma das possibilidades é propiciar ao professor um contato mais intenso com as TICs, desde a sua formação inicial.

A formação dos professores e a competências no uso de novas tecnologias pode ser um fator importante no avanço do ensino formal, a partir da possibilidade que percebe-se por exemplo da aprendizagem colaborativa, que pode ocorrer num esforço conjunto na busca do conhecimento e na melhoria do ensino.

Ressaltamos ainda, o quanto as redes de conhecimentos dos professores nesta pesquisa são fortemente conectadas em relação às fontes tradicionais na formação acadêmica, como a Biblioteca e os livros, assim como na prática de ensino com os Livros Didáticos, seguidos pelo Buscador *Google.com* e Jornais.

Sugere-se também uma busca de novas fontes de informação para o ensino de ciências, que incida em novas metodologias de ensino e ressalta a importância da qualificação dos professores para uma educação em consonância com o potencial tecnológico e os interesses humanos através do enfoque abrangente das Ciências Tecnologia e Sociedade, que emerge como uma alternativa viável à inovação e ao desenvolvimento social.

#### 4.8 Referências

AIRES, L.; AZEVEDO, J. Contributos teórico-metodológicos para análise de comunidades virtuais de aprendizagem. In: PASSARELLI, B.; AZEVEDO, J. (Org). **Atores em rede**: olhares luso-brasileiros. São Paulo: Senac, 2010. p. 29-61.

AULER, D. Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência e Ensino**, v. 1, n. especial, nov. 2007. Disponível em: <<http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/download/147/109>>. Acesso em: 05 abr. 2014.

BARABASI, A.L. **Linked (conectado)**: a nova ciência dos networks. São Paulo: Leopardo Editotora, 2009.

BASSETO, C. L. **Redes de conhecimento**: espaço de competência em informações nas organizações contemporânea. Bauru: Ide@ Editora, 2013.

BORGATTI, S. P; EVERETT, M. G; FREEMAN, L. C. **UCINET 6 for Windows**: user's guide. Natick: Analytic Technologies, 2002.

BUENO, S.B. Utilização de recursos informacionais na educação. **Perspectivas nas ciências da informação**. Belo Horizonte, vol.14, n.1, Jan-Apr. 2009

- CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 2009. 12ª Reimpressão, Vol. 1. 698p.
- CHASSOT, A. I. **A educação no ensino de química**. Ijuí: Ed. da Unijui, 1990.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2009.
- FANTI, M. Mídia-educação no ensino e o currículo como prática cultural. **Currículo sem Fronteiras**, v. 12, n. 2, p. 437-452, maio/ago. 2012. Disponível em: < <http://www.curriculosemfronteiras.org/vol12iss2articles/fantin.pdf> >. Acesso em 22 set. 2014.
- FREEMAN, L. **The development of social network analysis: a study in the sociology of science**. Empirical Press: Vancouver, 2004.
- GARRISON, D.; ANDERSON, T. **El learning em el siglo XXI: investigacion y práctica**. Barcelona: Octaedro, 2005.
- GATTI, B. A. Educação, escola e formação de professores: políticas e impasses. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 50, p. 51-67, out./dez. 2013.
- HANNEMAN, R. A.; RIDDLE, M. **Introduction to social network methods**. 2005. Disponível em: < <http://faculty.ucr.edu/~hanneman/>>. Acesso em: 10 jul. de 2014.
- KREBS, V. **Conncting the dots. 2000**. Disponível em: < <http://www.orgnet.com/prevent.html> >. Acesso em: 10 de mar. 2014.
- KUHLTHAU, C. C. **Como orientar a pesquisa escolar: estratégias para o processo de aprendizagem**. Belo Horizonte, MG: Autêntica, c2010.
- LATOUR, B. **Reensamblar lo social: una introducción a la teoría del actor-red**. Buenos Aires: Ediciones Manantial, 2008.
- LAZEGA, E.; HIGGINS, S.S. **Rede sociais e estruturas relacionais**. Belo Horizonte: Fino Traço, 2014.
- LEVY, P. **A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**. São Paulo: Loyola, 2010.
- LÉVY, P. **As tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. 13ª.ed São Paulo: Editora 34, 2004.
- MARTELETO, R. M. Análise das redes sociais: aplicação nos estudos de transferência da informação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 30, n. 1, p.71-81, jan./abr. 2001.
- MARTIN VEJA, Arturo. Las Fuentes de información bibliográfica. In: \_\_\_\_\_ **Fuentes de Información Geral**. Gijón: Ed. Trea, 1995. P. 108-136.

MORIN, E. **A cabeça bem feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. 11ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

POZO, J.I. CRESPO, M.A.G. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento ao cotidiano científico. 5ª Ed. Porto Alegre: Artemed, 2009.

RECUERO, R. **A conversação em rede**: comunicação mediada pelo computador e redes sociais na internet. Porto Alegre: Sulina, 2012.

SCOTT, J. **Social Network analysis**. Califórnia: Sage Publications, 2000.

SIBILIA, P. **Redes ou paredes**: a escola em tempos de dispersão. Rio de Janeiro: Contraponto, 2012.

TEIXEIRA, M. do R. F. **Redes de conhecimento em ciências e o compartilhamento do conhecimento**. Tese (Doutorado em Educação em Ciências). Programa de Pós Graduação Educação em Ciências: química da vida saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

WASSERMAN, S.; FAUST, K. **Social network analysis**: methods and applications. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.

WEEB, M.E. Technology mediated learning. In: OSBORNE, J.; DILLONM, J. (eds) **Good practice in Science teaching** – what research as to say. Maidenhead: Open University Press. 158-182, 2010.

## **5 CONCLUSÕES**

## CONCLUSÕES

O panorama deste estudo incide no desenvolvimento das mídias digitais e na relação que emerge nos seres humanos conectados a ela. Percebe-se que tudo está conectado, pessoas, informações, eventos e lugares. E para buscar compreender este emaranhado de conexões, uma alternativa viável parece ser a análise em redes. Logo, aprender sobre a estrutura e a evolução das redes nos remete as mais distintas áreas do conhecimento, como a sociologia, a matemática, ciências de computação, economia, física dentre outras.

O entendimento dessas situações nos leva automaticamente à reflexão sobre os desafios a serem enfrentados na educação, tanto, no que diz respeito à formação inicial e continuada dos professores, quanto ao que concerne no enfrentamento prático das questões ligadas ao ensinar e aprender no meio permeado pelas TICs.

Através da literatura pesquisada, se percebe que a constituição do ensino de ciências além de contribuir na alfabetização científica da sociedade, está em conjunto com outros atores para avançar no desenvolvimento da CTS. Os autores estudados nesta pesquisa sinalizam que a Educação em Ciências está no processo de ensino e aprendizagem, na realidade social dos alunos e no trabalho pedagógico e vai se efetivar como formação capaz de fornecer subsídios para um pensar e agir com autonomia e responsabilidade num espaço e tempo do presente.

São inúmeros os processos que podem contribuir nas ações de conhecer e pensar e o papel do professor se evidenciam diante das emergências das novas tecnologias. Nestas ocorrências de experiências de aprendizagem com as inúmeras possibilidades no uso de tecnologias do ensino, o professor necessita de qualificação e tempo de planejamento, conhecimento de currículo, da realidade dos seus alunos, a finalidade e os valores da educação.

A docência torna-se cada vez mais um desafio diário com o perfil dos alunos modificando-se continuamente. Ao ser apresentadas novas maneiras de aprender, logo se exige novas maneira de ensinar.

O contato com umas infinidades de informações, no entanto não garante que tenhamos a capacidade para transformá-la em conhecimento, pois a informação e o conhecimento têm níveis diferentes conforme o acesso que se possa ter das fontes de informação conforme a sua vivencia cultural.

Faz-se importante o entendimento desta diversidade para ocorrer à mediação do professor. Haverá alunos que não vão precisar muito da informação substantiva dos professores, embora, possam perder-se no emaranhado de possibilidades que a internet oferece no tocante do que as novas tecnologias permitem.

De modo que torna-se facilitado perder tempo com informações pouco relevantes, ficando na periferia dos assuntos, sem aprofundá-lo num paradigma consistente. O conhecimento pode ocorrer no filtrar, no selecionar, no comparar, no avaliar, no sintetizar, no contextualizar o que é mais significativo na vivência das relações sociais.

Alguns autores ainda reforçam o quanto precisamos reinventar a educação, já que estamos numa época que favorece a possibilidade de disseminação de outro modelo de pensamento favorecido pela era digital convivendo numa sociedade conectada em redes sociais *online*.

Muitos professores já perceberam que a educação não se faz sem a real participação do aluno como constatado no resultado desta pesquisa. Foi possível verificar na construção das redes de conhecimento dos professores, que estes utilizam como fontes de informação os próprios alunos.

A construção do conhecimento, de acordo a literatura estuda no decorrer deste estudo, não se faz transmitindo conteúdos de A para B ou de A sobre B, mas na interação de A com B. Logo, esta premissa instiga o uso de um modelo pedagógico em redes, colaborativo, com uso de artefatos tecnológicos disponíveis da realidade digital permeada no meio escolar.

Portanto, o estudo sinalizou que o essencial não é a tecnologia em si, mas um novo estilo de ensino sustentado por uma modalidade comunicacional que supõe interatividade, isto é, participação, cooperação, e na multiplicidade de conexões entre informações e atores envolvidos. Mais do que nunca o professor volta a ser desafiado na modificação de sua prática em sala de aula e a reinventar a construção do conhecimento científico.

## **APÊNDICES**



## APENDICE A

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE  
RUA RAMIRO BARCELOS, 2600 - ANEXO  
CEP 90035-003 - PORTO ALEGRE-RS

### Dissertação de Mestrado

Carta de aceite

**Pesquisadora:** Juliana Carvalho Pereira

**Orientadora:** Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria do Rocio Fontoura Teixeira

#### O projeto:

O projeto de pesquisa “*O conhecimento em rede: análises das fontes de informação no ensino de Ciências*”, objetiva identificar as redes de conhecimento que os professores de Ciências formam no uso de fontes informacionais como tomada de decisão para elaborar o planejamento de ensino e desenvolver suas atividades. Para tanto, faremos uso de questionários com os professores de Ciências da rede municipal de ensino do município de Cachoeirinha, RS.

Eu \_\_\_\_\_ RG: \_\_\_\_\_, dou o meu consentimento, assim como autorizo a participação da pesquisa *O conhecimento em rede: análises das fontes de informação no ensino de Ciências*, sob a responsabilidade da aluna Juliana Carvalho Pereira sob a orientação da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria do Rocio Fontoura Teixeira. Autorizo o uso de materiais coletados, desde que nossas identidades, bem como as escolas e professores (as) sejam preservados.

Um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será assinado pelo (a) professor (a), de maneira tal a garantir a confidencialidade das informações coletadas e os procedimentos éticos necessários na consecução da investigação.

Porto Alegre, \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_, 2014.

Assinatura: \_\_\_\_\_

e-mail: \_\_\_\_\_

## APENDICE B

### CARTA DE AGRADECIMENTO AO COLABORADOR

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:  
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE**

Rua Ramiro Barcelos, 2600- Prédio Anexo – Fone: 51 3308-5539  
CEP 90035-003 – Porto Alegre.

Professor (a)

Você está colaborando com a pesquisa de mestrado de Juliana Pereira, e-mail: [juliana.pereira@ufrgs.br](mailto:juliana.pereira@ufrgs.br), desenvolvida junto ao Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (<http://www.ufrgs.br/ppgeducacaociencias/>) da UFRGS ([www.ufrgs.br](http://www.ufrgs.br)), cujo título provisório é “O conhecimento em rede: análises das fontes de informação no ensino de Ciências”.

O objetivo do trabalho é identificar as redes de conhecimentos, que os professores de ciências formam no uso de fontes informacionais no desenvolvimento das suas atividades docentes. Ou seja, o que se deseja saber é como e onde os docentes buscam subsídios para o planejamento de suas aulas.

Os docentes entrevistados são os professores de Ciências da rede municipal de Cachoeirinha e as entrevistas ocorrem em meados de março/2014.

A conclusão do trabalho está prevista para fevereiro de 2015 e poderá ser acessada pelo repositório da UFRGS ([www.lume.ufrgs.br](http://www.lume.ufrgs.br)) a partir de 15 de abril 2015.

Agradeço a sua colaboração.


Porto Alegre, \_\_\_\_\_março de 2014.

Juliana C. Pereira  
Orientanda

Prof. Dr.<sup>a</sup> Maria do Rocio F. Teixeira  
Orientadora

## APENDICE C

### QUESTIONÁRIO APLICADO PARA A REALIZAÇÃO DA PESQUISA

	<b>UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL</b>		
<b>PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE</b>			
Mestranda: Juliana Carvalho Pereira			
<p>Este questionário destina-se exclusivamente, para uma pesquisa sobre Fontes de Informação no Ensino de Ciências, desenvolvida junto ao PPG Educação em Ciências Química da Vida e Saúde. O objetivo do estudo é identificar as redes de conhecimento formadas pelos <u>Professores de Ciências</u> no desenvolvimento de suas atividades docentes. Os resultados poderão subsidiar medidas que venham beneficiar o <u>Ensino de Ciências</u>. Para tanto, solicito sua importante colaboração para responder às 4 questões abaixo. (Tempo aproximado 5 min.)</p> <p>Não é necessário identificação.</p>			
<b>I – Informações gerais</b>		<b>D.N.</b> ___/___/___	
Cidade que reside: _____			
Genero: ( ) M ( ) F		Local de Nascimento: _____	
<b>II – Caracterização profissional</b>			
FORMAÇÃO / CURSO	ANO DE CONC.	INSTITUIÇÃO	LOCAL DA INSTITUIÇÃO
Trabalho atual	<input type="checkbox"/> Escola Pública Municipal <input type="checkbox"/> Escola Pública Estadual <input type="checkbox"/> Escola Pública Municipal e Estadual <input type="checkbox"/> Escola Pública Municipal e Rede Particular <input type="checkbox"/> Escola Pública Municipal, Estadual e Rede Particular		
Série / Ano que atua: _____			
Tempo de Magistério	<input type="checkbox"/> 1 a 5 anos	<input type="checkbox"/> 6 a 10 anos	<input type="checkbox"/> acima de 10 anos
Turno / Período de trabalho	<input type="checkbox"/> manhã	<input type="checkbox"/> tarde	<input type="checkbox"/> noite

### III – As fontes utilizadas na sua FORMAÇÃO

Assinale quais da (s) fonte(s) abaixo você usa, ou utilizou durante a sua formação:

**Legenda:**

**0 = eu não conheço essa fonte;**    **1 = nunca;**    **2 = raramente;**    **3 = às vezes;**  
**4 = frequentemente;**    **5 = muito frequentemente.**

Fontes de informação		Frequência de uso					
1.	Livros didáticos	( ) 0	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4	( ) 5
2.	Livros	( ) 0	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4	( ) 5
3.	Artigos científicos	( ) 0	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4	( ) 5
4.	Colegas	( ) 0	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4	( ) 5
5.	Anotações de formação	( ) 0	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4	( ) 5
6.	Vídeos	( ) 0	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4	( ) 5
7.	Profissionais especialistas	( ) 0	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4	( ) 5
8.	Apostilas	( ) 0	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4	( ) 5
9.	Bibliotecas	( ) 0	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4	( ) 5
10.	Amigos	( ) 0	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4	( ) 5
11.	Bases de dados, tipo Google	( ) 0	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4	( ) 5
12.	Internet	( ) 0	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4	( ) 5
13.	Quais recursos da internet,						
14.	Supervisor Escolar	( ) 0	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4	( ) 5
15.	Alunos	( ) 0	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4	( ) 5
16.	Jornais	( ) 0	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4	( ) 5
17.	Revistas de caráter geral	( ) 0	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4	( ) 5
18.	Outras (quais)						

### IV – As fontes utilizadas no PLANEJAMENTO DOCENTE

### APENDICE C

Assinale com que frequência você utiliza a(s) fonte(s) de informação abaixo, para obter subsídios sobre o planejamento que é desenvolvido em sala de aula.

**Legenda:**

**0 = eu não conheço essa fonte;**    **1 = nunca;**    **2 = raramente;**    **3 = às vezes;**  
**4 = frequentemente;**    **5 = muito frequentemente.**

Fontes de informação		Frequência de uso					
1.	Livros didáticos	( ) 0	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4	( ) 5
2.	Livros	( ) 0	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4	( ) 5
3.	Artigos científicos	( ) 0	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4	( ) 5
4.	Colegas	( ) 0	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4	( ) 5
5.	Anotações de formação	( ) 0	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4	( ) 5
6.	Vídeos	( ) 0	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4	( ) 5
7.	Profissionais especialistas	( ) 0	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4	( ) 5
8.	Apostilas	( ) 0	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4	( ) 5
9.	Bibliotecas	( ) 0	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4	( ) 5
10.	Amigos	( ) 0	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4	( ) 5
11.	Bases de dados, tipo Google	( ) 0	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4	( ) 5
12.	Internet	( ) 0	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4	( ) 5
13.	Quais recursos da internet,						
14.	Supervisor Escolar	( ) 0	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4	( ) 5
15.	Alunos	( ) 0	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4	( ) 5
16.	Jornais	( ) 0	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4	( ) 5
17.	Revistas de caráter geral	( ) 0	( ) 1	( ) 2	( ) 3	( ) 4	( ) 5
18.	Outras (quais)						

**Matriz formada a partir do uso de fontes de informação na formação acadêmica dos Professores de Ciências**

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>J</b>	<b>K</b>	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>O</b>	<b>P</b>	<b>Q</b>	<b>R</b>
<b>1</b>	ID	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17
<b>2</b>	LIVROS DIDÁTICOS	2	0	1	2	1	2	2	2	2	1	0	1	1	1	1	0	2
<b>3</b>	LIVROS	1	1	1	1	1	2	1	0	1	1	1	1	1	2	0	1	
<b>4</b>	ARTIGOS CIENTÍFICOS	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1
<b>5</b>	ANOTAÇÕES DE FORMAÇÃO	2	2	1	0	1	2	1	2	0	1	2	0	5	1	2	0	1
<b>6</b>	VÍDEOS	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	0	1
<b>7</b>	APOSTILAS	1	2	0	0	0	0	2	0	1	0	2	1	1	1	2	2	1
<b>8</b>	BIBLIOTECAS	2	2	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	1	2	1
<b>9</b>	BUSCADOR GOOGLE	0	2	0	1	2	0	1	2	1	2	0	1	0	0	1	0	1
<b>10</b>	OUTROS REC. DA INTERNET	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<b>11</b>	JORNAIS	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	2	1
<b>12</b>	REVISTAS DE CARATER GERAL	1	2	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	2	1
<b>13</b>	OUTRAS FONTES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
<b>14</b>	COLEGAS	1	2	0	0	1	2	1	2	0	0	1	0	1	0	1	0	1
<b>15</b>	PROF. ESPECIALISTAS	1	2	1	1	2	2	1	2	1	1	2	0	2	1	1	0	0
<b>16</b>	AMIGOS	0	2	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1
<b>17</b>	SUPERVISOR ESCOLAR	2	2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<b>18</b>	ALUNOS	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0

**APENDICE D**

### Matriz formada a partir do uso de fontes de informação na prática de ensino

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
<b>1</b>	ID	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17
<b>2</b>	LIVROS DIDÁTICOS	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2
<b>3</b>	LIVROS	2	1	1	2	2	0	2	1	1	2	2	1	1	1	1	0	1
<b>4</b>	ARTIGOS CIENTÍFICOS	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	2	0
<b>5</b>	ANOTAÇÕES DE FORMAÇÃO	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0
<b>6</b>	VÍDEOS	1	0	1	1	1	2	1	1	1	1	2	0	1	1	1	1	1
<b>7</b>	APOSTILAS	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	1	1	0	1	0	1
<b>8</b>	BIBLIOTECAS	1	0	1	2	1	0	1	1	1	0	2	1	1	1	0	1	1
<b>9</b>	BUSCADOR GOOGLE.COM	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	1
<b>10</b>	OUTROS RECURSOS DA INTERNET	2	1	0	0	0	2	1	0	0	2	0	1	1	1	2	0	0
<b>11</b>	JORNAIS	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
<b>12</b>	REVISTAS DE CARÁTER GERAL	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
<b>13</b>	OUTRAS FONTES	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<b>14</b>	COLEGAS	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	2	0	1	1	1	1	1
<b>15</b>	PROFISSIONAIS ESPECIALISTAS	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0
<b>16</b>	AMIGOS	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
<b>17</b>	SUPERVISOR ESCOLAR	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0
<b>18</b>	ALUNOS	1	0	0	1	1	2	1	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0

## APENDICE E

### RESUMO APRESENTANDO NO SALAO DE PÓS-GRADUAÇÃO

Porto Alegre: 22 a 23 de outubro de 2013

#### ENSINO DE CIÊNCIA E A EVOLUÇÃO DA TECNOLOGIA: O CONHECIMENTO EM REDE<sup>8</sup>

##### **Resumo:**

Este estudo tem como foco o papel das redes de conhecimento na educação em Ciências. A relevância da pesquisa está atrelada ao conceito de sociedade em rede, a partir do momento em que o conceito de rede permeia as ciências durante todo o século XX. Objetivamente buscamos identificar as redes de conhecimento, que surgem nos espaços de interação entre professores, no ensino de Ciências, e como estes a constroem a partir do uso de fontes de informação, na tomada de decisão para elaborar o planejamento de ensino e desenvolver suas aulas. Utilizaremos a metodologia do estudo de caso, com abordagem quanti-qualitativa, através da ferramenta de análise de redes sociais (ARS). Os instrumentos utilizados para a elaboração dos dados são: a) aplicação de um questionário sobre a frequência de uso das fontes de informação que os professores utilizam no ensino de ciências para elaboração dos planos de ensino da disciplina; e b) organização no software UCINET para representar graficamente as redes. Portanto, ao fazermos uso da metodologia de análise de redes sociais, juntamente com a análise de fontes de informação nos permitirá reunir elementos que indiquem as redes de conhecimentos deste grupo de professores de ciências, sejam eles conectados pelas fontes tradicionais de informação como livro e outros professores. Ressalta-se que neste estudo a busca por indicar um panorama da estrutura de rede de conhecimento no campo científico, permeado pela evolução das Tecnologias da Informação e Comunicação.

**Palavras-Chave:** redes de conhecimento. Informação em rede. Educação em Ciências. Fontes de informação. Tecnologias da Informação e Comunicação.

---

<sup>8</sup> Comunicação oral apresentada no III Salão da Pós-Graduação da UFRGS de 22, 23 e 24 de outubro de 2013. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/spg2013>>.

## APENDICE F

### RESUMO APRESENTADO NA Sociedad Latinoamericana de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (ESOCITE) and Society for Social Studies of Science (4S)

Buenos Aires, 20 a 23 de August 2014.

#### O CONHECIMENTO EM REDE: O USO DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS<sup>9</sup>

O desenvolvimento da sociedade contemporânea alavancou novas tecnologias que influenciam não só a forma como ensinamos, mas também transformaram a vida social. Os educadores necessitam estar mais bem preparados para atuar junto às novas ferramentas tecnológicas que permeiam o meio educacional. Nossas salas de aula podem tornar-se cada vez mais dinâmicas e interativas, onde o processo de construção do conhecimento poderá ocorrer no coletivo, através das redes de conhecimento. Assim sendo, o professor é desafiado pela necessidade de ensinar, selecionar, transferir e interpretar a informação disponibilizada em diferentes fontes e, transformá-la em conhecimento. Neste contexto, esta pesquisa investigará as redes de conhecimento que os professores de Ciências formam no uso de fontes informacionais, como tomada de decisão para elaborar o planejamento de ensino e desenvolver suas atividades pedagógicas. A metodologia utilizada será um estudo de caso, com análise de um grupo de professores do ensino de Ciências da educação básica, em que se busca conhecer a redes através da compreensão dos processos de interação institucional e de geração do conhecimento. Serão utilizadas as ferramentas de Análise de Redes Sociais (ARS), com a organização dos dados no *software* UCINET para representar graficamente as redes. A ARS, com a análise de fontes de informação, nos permite reunir elementos que indiquem as redes de conhecimento deste grupo de professores. Ressalta-se que este estudo a busca por indicar um panorama da estrutura de rede de conhecimento no campo educacional, permeado pela evolução das novas tecnologias da informação e comunicação.

---

<sup>9</sup> Disponível em: <  
[http://convention2.allacademic.com/one/ssss/4s14/index.php?cmd=Online+Program+View+Paper&selected\\_paper\\_id=737272&PHPSESSID=t89r2pk1qc9tggjq717sgmho96](http://convention2.allacademic.com/one/ssss/4s14/index.php?cmd=Online+Program+View+Paper&selected_paper_id=737272&PHPSESSID=t89r2pk1qc9tggjq717sgmho96)> Acesso em: 05 de out. 2014.