



REVISTA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL
DE MATO GROSSO DO SUL (UFMS)

Volume 8, Número Temático – 2015 – ISSN 2359-2842

Grounded Theory na Educação Matemática: contribuições de um estudo com modelagem matemática

Grounded Theory in Mathematics Education: contributions from a study of mathematical modeling

Everaldo Silveira¹

Tiago Emanuel Klüber²

Resumo

Um dos imperativos para a realização de uma pesquisa com rigor e qualidade, em qualquer área do conhecimento, concerne à escolha e à utilização de uma metodologia e de instrumentos apropriados e uma reflexão sobre as suas possibilidades de abordar os objetos de estudo de interesse. Sob esse entendimento, para a construção da tese: “The modeling in mathematics education in STS perspective”, Silveira (2014) efetuou um aprofundamento sobre a Grounded Theory ou Teoria Fundamentada nos Dados, ressaltando que tal metodologia não é recorrente no âmbito da pesquisa educacional brasileira. Assim, neste artigo, discorremos sobre os principais elementos dessa metodologia a partir do nosso estudo e explicitamos possíveis contribuições para a pesquisa teórica e prática no âmbito da Educação Matemática. Em suma, ela tem um potencial de construção de teorias nas Ciências Humanas e Sociais e esta é a contribuição que podemos oferecer com este artigo.

Palavras-chave: Pesquisa Educacional. Pesquisa Qualitativa. Metodologia de Pesquisa. Técnicas e Instrumentos de Pesquisa. Grounded Theory

Abstract

One of the requirements for conducting a research with rigor and quality in any area field of knowledge it relates to the selection and use of a methodology and the appropriate tools and a reflection on its possibilities to approach the interest objects of study. Under this knowledge, for the construction of the thesis: “The modeling in mathematics education in STS perspective”, Silveira (2014) deepened on Grounded Theory, noting that such methodology is not recurring within the Brazilian educational research. Thus in this article, we carry on about the main elements of this methodology from our study and made explicit possible contributions to the theoretical and practical research in the context of Mathematics Education. In short, this methodology has the potential to build theories in the Humanities and Social Sciences and this is the

¹ Doutor; Universidade Federal de Santa Catarina/PPGECT/UFSC; Universidade Federal de Santa Catarina /UFSC, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, E-mail: derelst@hotmail.com

² Doutor; Universidade Federal de Santa Catarina/PPGECT/UFSC; Universidade Estadual do Oeste do Paraná/UNIOESTE, Cascavel, Paraná, Brasil, E-mail: tiagokluber@gmail.com

contribution we can offer with this article. We also hope that this approach will contribute to the construction of theories in the Human and Social Sciences.

Keywords: Educational Research. Qualitative Research. Research Methodology. Technical and Research Instruments. Grounded Theory

Introdução

Considerando-se a chamada especial “Metodologia da Pesquisa em Educação Matemática”, da Revista Perspectivas da Educação Matemática (PEM), avaliamos oportuno socializar os aspectos metodológicos e procedimentais empregados na tese de Silveira (2014), o qual se valeu da *Grounded Theory* (GT) traduzida como Teorização Enraizada ou Fundamentada nos Dados.

É razoável afirmar que essa metodologia, apesar de não ser tão recente, ainda não encontrou ampla ressonância em trabalhos da pesquisa Educacional Brasileira e consequentemente da Educação Matemática. Porém, ela é conhecida internacionalmente, na tradição de pesquisa norte-americana (TAROZZI, 2011; CHARMAZ, 2009; GLASER e HOLTON, 2004; LAPERRIÈRE, 2008). No entanto, isso parece estar se modificando, pois, embora recente, ainda que não se possa aferir o número por conta do movimento complexo da pesquisa e interlocuções variadas, começam a emergir trabalhos em nível *stricto sensu* sob essa perspectiva, alguns deles empreendendo adaptações, sob o uso de referenciais teóricos, como se pode ver na tese “Modelagem Matemática, Aprendizagem Significativa e Tecnologias: articulações em diferentes contextos educacionais” (BORSSOI, 2013).

Desse modo, a sua adoção, com as devidas adaptações ao objeto de estudo de Silveira (2014), representa um marco na pesquisa em Educação Matemática, tornando-se um precursor para a disseminação das suas potencialidades para esta área que recebe contribuições de diferentes áreas e campos do conhecimento.

Sob essa perspectiva, a metodologia descrita no corpo da tese foi retomada, ajustada quando necessário e é apresentada a seguir. Assim procedemos, porque é possível, a partir do objeto de estudo que foi a Modelagem Matemática e o campo de estudos CTS, depreender os elementos centrais da *Grounded Theory*, compreender como se procede a partir dela.

O excuso textual, que ora apresentamos, coloca em destaque uma possibilidade metodológica que pode em muito contribuir com a Educação Matemática, um campo constituído por diferentes áreas e em expansão, solicitando, portanto, olhares e enfoques múltiplos. Em suma, consideramos que o exemplo aqui relatado constitui-se numa contribuição ímpar e que pode complementar e compor o rol de metodologias para uma área que tem a necessidade de teorizar, criar teorias para explicar fenômenos, sem ser reducionista e, ao mesmo tempo, podendo dialogar com diferentes correntes epistemológicas.

Por essa razão, as seções a seguir se iniciam pela explanação de aspectos gerais da GT, mas já articulando ao objeto de estudo, prossegue com os procedimentos situados em relação à Modelagem Matemática, ao campo CTS, aos diferentes momentos de coleta e categorização. Por fim, apresentamos um breve síntese, devido ao exíguo espaço aqui previsto, porém, indicando extrações para a Educação Matemática.

Sobre a Grounded Theory

A metodologia de pesquisa escolhida por Silveira (2014) para o desenvolvimento da tese foi a *Grounded Theory*³(GT), que tem recebido alguns nomes em português, tais como “teoria fundamentada nos dados” ou “teoria enraizada”. Essa Metodologia⁴ foi inaugurada em 1967, com a publicação do livro *The Discovery of Grounded Theory*, pelos cientistas estadunidenses Barley Glaser, da escola realista da Columbia University de Nova York e Anselm Strauss, da escola de Chicago cuja tradição está ligada a estudos de campo qualitativos, também influenciada pelo pragmatismo filosófico (TAROZZI, 2011; CHARMAZ, 2009).

Em oposição à ideia inicial de Glaser e Strauss, de que em uma GT a teoria seria descoberta como algo que surge dos dados, isolado do observador científico, Kathy Charmaz aponta para uma vertente da GT em que nem os dados nem as teorias são descobertos. Segundo a autora, “somos parte do mundo o qual estudamos e dos dados os

³ Nesse texto, seguindo indicações de Tarozzi (2011), optamos por utilizar as iniciais GT como uma sigla para *Grounded Theory*.

⁴ Não há consenso sobre a GT ser um método ou uma metodologia de pesquisa. Segundo Tarozzi (2011, p. 18), “para Glaser (1978) e outros ela é essencialmente uma metodologia, para Juliet Corbin (STRAUSS & CORBIN, 1990) é um método, para Kathy Charmaz (2006), uma constelação de métodos”.

quais coletamos” (CHARMAZ, 2009, p. 24). Para ela, nós é que construímos as teorias fundamentadas e isso ocorre por meio “dos nossos envolvimentos e das nossas interações com as pessoas, as perspectivas e as práticas de pesquisa, tanto passados como presentes” (CHARMAZ, 2009, p. 25).

Na investigação de Silveira (2014), empregou-se uma vertente da GT que se aproxima daquela defendida por Kathy Charmaz, que segundo Tarozzi (2011, p.18) “[...] pode ser entendida fundamentalmente como uma metodologia que contém várias indicações de procedimentos” (TAROZZI, 2011, p. 18).

A GT não possui em sua gênese um único quadro de referência, mas diversos. Assim, “compartilha com o interacionismo simbólico a visão de uma realidade social em constante mutação, entendida como o produto de contínuas trocas negociáveis, simbólicas e internacionais entre as pessoas” (TAROZZI, 2011, p. 93).

Desse modo, a opção pela Grounded Theory é pertinente àquele que pretende construir uma teoria⁵ em que dados possam ser integrados, sintetizados e conceitualizados. Utilizá-la será apropriado, dessa forma, se houver a intenção de indagar determinado tema objetivando “fazer emergir os processos subjacentes às afirmações dos participantes” (IBIDEM, p. 93).

Identificada a área da investigação, que, segundo Tarozzi (2011), é selecionada a partir da articulação de um interesse pessoal muito profundo e enraizado do pesquisador e um sólido conhecimento científico sobre o argumento, o próximo passo é definir a pergunta gerativa da pesquisa. Nesse sentido, os estudos anteriores em Modelagem e as explorações no campo das relações da Ciência Tecnologia e Sociedade, CTS, promovidos pelo primeiro autor desse texto, mais o seu interesse em promover a emergência de uma perspectiva em que esses dois campos, de algum modo se articulassem, satisfizeram essas primeiras condições apresentadas.

No início do trajeto em uma GT, a pergunta de pesquisa é gerativa, aberta e, não excessivamente focalizada. “O problema de pesquisa, em sua formulação precisa, não pode ser definido claramente com antecedência, pois o risco seria de forçar excessivamente os dados” (IBIDEM, p. 65). Essa questão vai sendo afinada à medida que

⁵ Uma teoria pode ser entendida como um conjunto sistemático de conceitos, ligados entre si através de relações explícitas, que é capaz de explicar fenômenos e é dotado de certa capacidade de previsão. (TAROZZI, 2011, p. 28).

a pesquisa vai se delineando. As primeiras modificações poderão surgir no momento da primeira imersão no campo de pesquisa.

Tarozzi (2011), comentando uma crítica de Glaser a Strauss e Corbin, alerta para a possibilidade de tornar a pesquisa muito definida e focalizada quando o ponto de partida são perguntas de pesquisa fechadas e demasiadamente restritivas. Com isso, poderia se encontrar nas categorias a confirmação de ideias preconceituadas mais ou menos implícitas na pergunta inicial.

Pensando nessas orientações, Silveira (2014) procurou elaborar uma questão de pesquisa aberta, deixando espaço para, a partir da coleta dos dados, possivelmente modificá-la, adequando-a às informações levantadas. A questão inicial proposta foi a seguinte: *Quais aspectos relacionados à Educação CTS e à Modelagem podem subsidiar a emergência de uma perspectiva de Modelagem com enfoque CTS?*

A GT é considerada, sobretudo, um método de análise de dados qualitativos. Sua contribuição original é ligada principalmente às práticas analíticas. Não oferece, porém, subsídios específicos em relação à coleta de dados (TAROZZI, 2011). Ainda que não estejam claras as orientações sobre o processo da coleta de dados, Glaser e Holton (2004) afirmam que em uma GT pode-se usar qualquer tipo de dados, embora deixe claro que os favoritos até o momento são aqueles de natureza qualitativa. O autor ainda afirma que em uma GT “*all is data*”, ou seja, tudo pode ser considerado como dado de pesquisa e não apenas alguns dados específicos.

Se por um lado há variedade daquilo que pode ser considerado um dado, por outro também se pode considerar que todo e qualquer dado se manifesta na forma de um texto. Palmer (1996), citado por Klüber (2012, p. 59), afirma que “o objecto de interpretação, o texto no seu sentido mais lato, pode ser constituído pelos símbolos de um sonho ou mesmo por mitos e símbolos sociais e literários”. Dessa forma, pode-se compreender que, ao fim, o pesquisador está trabalhando com texto, independentemente do tipo de dado recolhido em campo. Nesse sentido, há uma aproximação quando Tarozzi (2011) afirma que os três principais instrumentos utilizados para coletar dados em uma GT são: 1) a observação etnográfica; 2) a entrevista; 3) os documentos e a análise de texto.

Charmaz (2009) classifica os textos em dois tipos, os extraídos e os existentes. Textos extraídos são aqueles produzidos por solicitação do pesquisador aos seus colaboradores pesquisados; já os textos existentes incluem a literatura. Nesse caso,

embora os textos sejam considerados dados ou fontes de dados, segundo a autora, esses textos são produzidos por outros motivos que podem ser bastante distintos. No caso aqui relatado, Silveira (2014) optou por trabalhar com textos existentes.

Mediante o exposto, revela-se a pluralidade de tipos de dados. Assim, de acordo com o objeto de pesquisa estabelecido, Silveira (2014) optou por trabalhar com análise de artigos versando sobre as duas dimensões que compõem a questão de pesquisa: a Modelagem e a Educação CTS. Essa opção se justifica ao se levar em conta que o texto é o local em que o conhecimento se torna disponível por meio da linguagem (BICUDO, 1993). Ao ler um texto sobre determinado tema, é possível compreender coisas a respeito desse tema, além de elencar suas características e compreender seu engendramento. Dessa forma, escolher artigos sobre as dimensões que compuseram essa pesquisa (já nomeados anteriormente) significou buscar uma compreensão das suas características. Segundo a metodologia aqui descrita, o autor valeu-se dessas características buscando produzir um novo conhecimento, que trouxesse elementos característicos de cada uma daquelas dimensões, mas com características próprias de algo novo. No caso do trabalho aqui relatado, esse algo novo seria uma perspectiva de Modelagem com enfoque nas questões CTS.

Quando se faz GT, não se escolhem todos os sujeitos a serem pesquisados de uma só vez. A amostragem teórica, conforme orienta Tarozzi (2011), exige partir de um pequeno número de sujeitos e, somente após receber os primeiros *feedbacks* da teoria emergente, promove-se a ampliação do grupo. Conforme já indicado anteriormente, a opção de Silveira (2014) foi trabalhar com artigos (textos existentes) como fonte de dados, e, para compor a amostragem teórica inicial, o autor estabeleceu alguns critérios.

Em ambas as áreas - Modelagem e Educação CTS -, os textos e autores foram escolhidos com base em suas contribuições para o crescimento dos respectivos campos. Para compor a amostragem teórica inicial, Silveira (2014) decidiu trabalhar com 16 textos, oito deles provenientes do campo da Modelagem e oito do campo da Educação CTS. A seguir, são descritos os critérios e procedimentos concebidos para a escolha dos autores e textos.

A escolha dos textos de Modelagem

A partir do estudo efetuado, Silveira (2014) admite que um modo razoável de identificar os principais pesquisadores, em uma determinada área, pode se dar pela análise da frequência simples em que os textos escritos por eles, são utilizados como referências por outros pesquisadores. É preciso, porém, saber onde estão os textos nos quais se averiguarão os autores mais citados. O autor conclui que um *lócus* nacional⁶ para buscar tais textos seria nos anais de congressos, conferências e encontros que possuem grupos de trabalho envolvidos com a Modelagem na Educação Matemática.

No tocante à Modelagem Matemática na Educação Matemática, nenhum evento nacional é tão relevante quanto a Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática (CNMEM), que acontece desde o ano de 1999, bienalmente. Esse procedimento de chegar aos textos significativos, foi inspirado em Klüber (2012). Para esse autor, “referências utilizadas em trabalhos publicados na área poderiam se constituir em uma seta, uma ponte para olhar o fenômeno mesmo” (KLÜBER, 2012, p. 62). O autor ainda apresenta alguns aspectos que orientariam a escolha do *lócus* para a busca dessas referências. São eles: 1) Ser um evento consolidado sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática; 2) Receber publicações de trabalhos de todos os lugares do país e até mesmo de outros países; 3) Congregar discussões em níveis teóricos e práticos; 4) Ter como participantes os principais representantes da área; e 5) Reunir pessoas experientes e iniciantes (KLÜBER, 2012).

Com base nesses critérios, Silveira (2014) optou por trabalhar com textos nomeados de Comunicações Científicas publicados nos anais dos últimos três CNMEM, realizados nos anos de 2007, 2009 e 2011 nas cidades de Ouro Preto - MG, Londrina- PR e Belém - PA, respectivamente.

Após averigar as referências bibliográficas de todos esses textos, o pesquisador organizou tabelas com os autores e os textos mais utilizados. Dentre esses autores, foram escolhidos quatro, que, segundo o autor, embora tenham diferentes concepções acerca da Modelagem, têm desenvolvido trabalhos relacionados, com maior ou menor grau de proximidade, à perspectiva sociocrítica da Modelagem, que remete aos interesses pessoais do primeiro autor deste artigo. Os pesquisadores escolhidos no campo da

⁶ Nossa decisão em tomar para estudo apenas textos de autores nacionais tem a ver com a valorização da pesquisa nacional e, como nossa intenção foi elaborar uma nova frente de trabalho, julgamos pertinente atrelá-la às pesquisas desenvolvidas no País.

Modelagem foram Jonei Cerqueira Barbosa, Jussara de Loiola Araujo, Otávio Roberto Jacobini e Ademir Donizeti Caldeira.

Segundo Silveira (2014), sua opção por autores cujos trabalhos têm “alguma afinidade” com a teoria educacional crítica ou com a Modelagem na perspectiva Sócio-crítica⁷, relacionou-se à sua concepção de educação, segundo a qual, as questões sociais devem permear todas as disciplinas, tornando a escola amplo espaço para a formação de cidadãos socialmente ativos. Assim, todo e qualquer ato educacional deve ter como objetivo, concordando com Skovsmose (2001), reagir às contradições sociais.

Segundo Silveira (2014) a escolha por trabalhar com o gênero textual artigo se deu por alguns motivos, dentre eles, por considerar que a busca por uniformidade e o fato de o artigo ser um texto sintético em que o autor explicita aquilo que considera central nas suas idéias, torna o texto mais objetivo, indo diretamente ao ponto de interesse, o que facilita o seu estudo.

O autor optou por escolher oito artigos do campo da Modelagem, sendo dois deles de cada pesquisador selecionado. Um dos escolhidos foi o mais citado de cada um dos quatro autores nas sessões de Comunicação Científica das últimas três conferências. Para selecionar o segundo, Silveira (2014) entrou em contato com o próprio autor e solicitou a ele um artigo que considerasse relevante sobre a sua visão acerca da Modelagem.

Um exemplo dos textos selecionados, segundo os critérios já expostos, é apresentados no quadro 1. A totalidade das informações se encontra em Silveira (2014, p. 59).

Jussara de Loiola Araujo	P11 ⁸	ARAÚJO, J. L. Relação entre matemática e realidade em algumas perspectivas de modelagem matemática na educação matemática. In: BARBOSA, J. C.; CALDEIRA, A. D; ARAÚJO, J. de L. (Org.) <i>Modelagem Matemática na educação matemática: pesquisas e práticas educacionais</i> . Recife: SBEM. 2007. p. 17-32.
	P3	ARAÚJO, J. L. Uma abordagem sócio-crítica da modelagem matemática: a perspectiva da educação matemática crítica. <i>Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia</i> , v.2, n.2, p. 55-68, 2009. Disponível em: < http://alexandria.ppgect.ufsc.br/files/2012/03/jussara.pdf >. Acesso em: dezembro/ 2010.

⁷ Neste trabalho, a Modelagem na perspectiva Sociocrítica, para fins de facilitação de nomenclatura, é chamada de Modelagem crítica.

⁸ Essa identificação foi atribuída pelo software ATLAS.ti à medida que cada texto foi sendo carregado na base de dados do software. Cada texto foi sendo inserido na base de dados no momento em que foi estudado pela primeira vez.

Quadro 1: Exemplo de autores e textos no campo da modelagem utilizados inicialmente na pesquisa
 Fonte: Silveira (2014, p. 59)

O modelo utilizado para selecionar os quatro pesquisadores do campo CTS que forneceriam os oito textos (objetos de estudo nessa pesquisa) foi semelhante àquele utilizado para selecionar pesquisadores e textos no campo da Modelagem. Porém, como o campo educacional focado em CTS não possui um evento específico, optou-se por utilizar os anais dos últimos três ENPECs - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, nos anos de 2005, 2007 e 2009⁹, para selecionar os pesquisadores desse campo. Essa escolha se deve ao fato de que o ENPEC está entre os maiores eventos brasileiros envolvendo a Educação em Ciências. Os textos averiguados em busca dos autores mais citados foram aqueles classificados como comunicações orais constantes dos anais dos eventos mencionados.

Nesse caso, também foram organizadas tabelas classificando os autores e os textos mais citados. Os autores escolhidos para subsidiar os estudos no campo da Educação CTS foram Wildson Luiz Pereira dos Santos, Décio Auler, Walter Antonio Bazzo e Irlan von Lisingen. Também nesse caso Silveira (2014) optou por trabalhar apenas com artigos, segundo considerações já feitas.

Alguns dos artigos selecionados foram publicados pelo autor escolhido em parceria com um coautor. Isso não foi considerado pelo autor como um fato problemático, pois seu principal interesse era pelo texto em si, sendo a autoria apenas um critério para escolher os textos considerados de maior relevância no campo, o que obviamente se vincula aos pesquisadores.

Quanto à quantidade, seguiram-se os mesmos critérios utilizados para a escolha dos textos em Modelagem. O primeiro texto foi eleito de acordo com a quantidade de citações, e o segundo foi solicitado ao autor via e-mail, exceto no caso do pesquisador Walter Antonio Bazzo, para o qual solicitamos a indicação dos dois artigos¹⁰. Para esse caso também foi criado um quadro semelhante ao quadro 1, que pode ser encontrado em Silveira (2014, p. 61-62).

⁹ Embora tenha acontecido um ENPEC em 2011, até a data em que fizemos essa pesquisa inicial para a busca de autores e textos mais utilizados, os Anais desse evento ainda não estavam disponíveis.

¹⁰ Isso foi necessário porque os textos mais citados desse pesquisador foram livros e, conforme já aludido, optamos por trabalhar apenas com artigos.

Apenas para enfatizar, Silveira (2014) reitera que os 16 textos escolhidos fizeram parte da chamada amostra inicial. O autor considerava que à medida que novas informações fossem requeridas para a saturação de categorias¹¹, novos textos seriam elencados, segundo a necessidade. Os critérios para a escolha de novos textos, segundo exposto anteriormente, seriam definidos de acordo com a necessidade da informação para complementar a análise. O universo de autores utilizados continuaria a ser formado pelos autores mais citados em artigos apresentados em eventos importantes de cada área. Posteriormente, após minucioso estudo dos 16 textos selecionados, o autor compreendeu que não seriam necessários novos textos, pois todas as categorias criadas já estavam saturadas. Esse é um fator primordial na Grounded Theory, ou seja, reconhecer o ponto de saturação das categorias.

Dos 16 textos escolhidos, segundo critérios apresentados, o autor selecionou quatro para desenvolver a codificação inicial. Desses quatro textos, dois são sobre Modelagem na Educação Matemática, e dois sobre CTS e questões educacionais, conforme o quadro 3:

Relações CTS	P1	SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. <i>Ensaio</i> , v.2, n.2, p. 133- 162, 2000.
	P2	AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. <i>Ciência & Educação</i> , Baurú; v. 7, n. 1, p.1-13, 2001.
Modelagem na Educação Matemática	P3	ARAÚJO, J. L. Uma abordagem sócio-crítica da modelagem matemática: a perspectiva da educação matemática crítica. <i>Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia</i> , v.2, n.2, p. 55-68, 2009.
	P4	JACOBINI, O. R.; WODEWOTZKI, M. L. L. Uma reflexão sobre a Modelagem Matemática no contexto da Educação Matemática Crítica. <i>Bolema</i> , Ano 19, n.25. Rio Claro, SP: Instituto de Geociências e Ciências Exatas, IGCE/ UNESP, 2006, p. 71- 88.

Quadro 2: Textos escolhidos para a codificação inicial

Fonte: Silveira (2014, p. 63)

¹¹ “Pode-se afirmar que uma categoria está saturada quando não se encontram mais dados ulteriores que desenvolvam outras propriedades da categoria ou suscitem novas intuições teóricas. Obtém-se a saturação seguindo o desenvolvimento teórico das categorias, quando os dados se tornam redundantes, no sentido de que, para qualquer direção que se prossiga na coleta de dados, confirmam-se constantemente aquelas mesmas categorias e suas propriedades” (TAROZZI, 2011, p. 152).

Portanto, toda essa descrição metodológica foi aplicada, inicialmente, com quatro dos 16 textos, e os resultados apresentados mais adiante; as descrições e análises foram feitas em relação aos dados coletados dessas leituras. Inicialmente, como era de se esperar, não houve saturação de nenhuma das categorias surgidas a partir da leitura e codificação dos textos iniciais. Isso se deve ao fato de se ter trabalhado com dados coletados de apenas quatro fontes, os quatro textos utilizados para o piloto da pesquisa. Em seguida, após a leitura dos demais textos, todas as categorias criadas apresentaram saturação, de forma que nenhum outro texto foi necessário.

Segundo Tarozzi (2011), em uma GT não existe separação temporal entre o momento da coleta dos dados e sua codificação e análise, e é fundamental que tais processos aconteçam paralela e simultaneamente. Adaptando as orientações de Tarozzi (2011) às necessidades de sua pesquisa, Silveira (2014) concluiu que a primeira codificação ajuda a definir os temas a serem buscados nas próximas leituras. Também é fundamental para identificar possíveis necessidades e direções nas quais se ampliará a amostra, "para escrever nos memorandos¹² as primeiras reflexões e favorecer a emersão de *insight* (intuições) que o(a) pesquisador(a) pode ter, mesmo nas primeiras fases da pesquisa". (p. 70).

Em sua pesquisa, Silveira (2014), conforme já explanado anteriormente, considerou os textos como dados para a pesquisa. Dessa forma, a coleta consistiu em buscar, "baixar" ou digitalizar e preparar os textos para a codificação, que, segundo Tarozzi (2011, p. 122), "é o conjunto dos procedimentos e das técnicas para conceituar os dados".

Para o autor,

A codificação acontece em três fases progressivas e, conceitualmente, cada vez mais elevadas. A primeira, codificação inicial, explora analiticamente os dados, abrindo-os a todas as direções de sentido possíveis, indagando pontualmente e meticulosamente cada porção do texto de que são constituídos e designando as primeiras etiquetas conceituais. A segunda, por um lado, analisa elementos conceituais comuns subjacentes a porções mais amplas de texto e, por outro lado, organiza e sintetiza os dados esboçando as categorias e reunindo-as em macrocategorias. [...] A terceira fase, enfim, é o momento da construção da teoria. Quando as categorias estão maduras, evidenciam-se os nexos que as interligam e, sobretudo, são integradas dentro de uma teoria coerente e unitária (TAROZZI, 2011, p. 123).

¹² Mais adiante, iremos especificar o que são e para que servem esses memorandos.

No primeiro momento, conforme observado no excerto anterior, acontece a codificação inicial ou aberta. Laperrière (2008, p. 361) afirma que essa fase da codificação “tem por objetivo fazer emergir dos dados o maior número possível de conceitos e de categorias”. Tarozzi (2011), comentando Strauss e Corbin (1998), afirma que a denominação “codificação aberta” atribuída a essa fase, por aqueles autores, é apropriada por várias razões e, ao ser definida “aberta”, uma codificação comporta dois significados:

por um lado é aberta porque o(a) pesquisador(a) se mantém aberto(a) aos dados, pronto(a) a acolher as solicitações que provêm dos mesmos; por outro lado, é aberta no sentido de que esse tipo de codificação visa abrir (*open up*) os dados, a explorar (*explicitar*) fragmentos de texto para fazer emergir todos os significados possíveis que o texto é capaz de gerar (2011, p. 125).

Esses fragmentos de texto são gerados por um processo chamado codificação linha por linha, que consente “selecionar os segmentos mínimos de texto dotados de um sentido para a pesquisa. As unidades de sentido podem ser compostas por parágrafos inteiros, locuções, frases” (TAROZZI, 2011, p. 128). Para Charmaz, o estudo dos dados pela codificação linha por linha “desperta novas ideias a serem investigadas” (2009, p. 78). Além disso, para a autora, esse tipo de codificação possibilita que o pesquisador obtenha *insights* sobre os tipos de dados a serem coletados em seguida.

Codificar significa atribuir um “nome¹³” para cada nova unidade mínima de sentido que contém um conceito. Algumas dessas unidades mínimas de sentido se assemelham a outras já codificadas. Nesse caso, usa-se o mesmo código para ambas, ou seja, um nome atribuído a cada categoria. Para não impor denominações derivadas da literatura sobre o tema, Tarozzi (2011, p. 71) defende a “codificação “*in vivo*”, isto é, aquela que utiliza as mesmas palavras de quem fala para denominar a categoria” ou dar nome ao código. Charmaz (2009) também defende a codificação “*in vivo*”. Para ela, “os códigos *in vivo* ajudam-nos a conservar os significados dos participantes, relativos às suas opiniões e atitudes na própria codificação” (CHARMAZ, 2009, p. 84).

Para exemplificar a codificação “*in vivo*”, vejamos a situação abaixo:

¹³ O nome é o código.

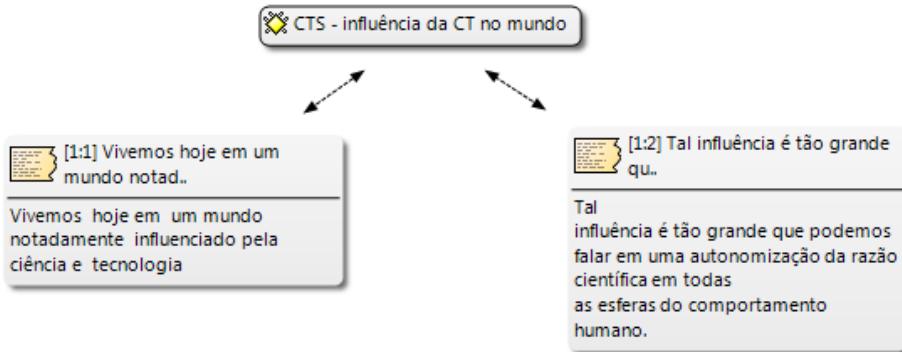


Figura 1 - Exemplo de codificação

Fonte: Silveira (2014, p. 66)

Fica bastante evidente que o nome do código, “influência da CT no mundo” está relacionado ao texto que se objetiva codificar. É importante ressaltar que nem sempre é possível codificar “*in vivo*”. Há citações, por exemplo, que podem ser classificadas dentro de um código já existente, eliminando a necessidade de se criar um novo código. Assim, a codificação “*in vivo*” evidentemente não é possível. Porém, isso tende a ocorrer a partir da segunda fase.

Essa codificação foi efetuada a partir do *software ATLAS.ti*¹⁴. Segundo o site da empresa, ele é uma ferramenta poderosa para a análise qualitativa de grande corpos textuais, gráficos, dados, áudio e vídeo. Silveira (2014), porém, após observações e manejo do *software*, esclarece que, na pesquisa qualitativa, ele deve ser entendido como uma ferramenta importante na organização e manejo de dados, ou seja, apenas como ferramenta de análise, e não como o analisador. Em outras palavras, as análises só podem ser realizadas pelo pesquisador responsável pelo trabalho. Somente assim será possível criar uma teoria mais consistente.

Segundo Bandeira-de-Mello e Cunha (2003), “dentre os *softwares* existentes, o *ATLAS.ti* é uma alternativa viável para o desenvolvimento de *Grounded Theory*, visto que foi elaborado principalmente para essa finalidade” (p. 06). No sentido de ilustrar as suas funcionalidades destacamos os principais elementos constituintes, expostos no quadro 4.

ELEMENTOS	Descrição
-----------	-----------

¹⁴Desenvolvido pela empresa *Scientific Software Development*. O *software* pode ser adquirido e baixado diretamente no site da empresa desenvolvedora, e obtivemos licença vitalícia para a versão que ora utilizamos.

Unidade hermenêutica (Hermeneutic unit)	Reúne todos os dados e os demais elementos.
Documentos primários (Primary documents)	São os dados primários coletados. Em geral, são transcrições de entrevistas e notas de campo e de checagem. São denominados de Px, onde x é o número de ordem.
Citações (Quotes)	Trechos relevantes das entrevistas que geralmente estão ligados a um código. Sua referência é formada pelo número do documento primário onde está localizada, seguido do seu número de ordem dentro do documento. Também constam da referência as linhas, inicial e final.
Códigos (Codes)	São os conceitos gerados pelas interpretações do pesquisador. Podem estar associados a uma citação ou a outros códigos e são indexados pelo nome. Apresentam dois números na referência; o primeiro se refere ao número de citações ligadas a ele, e o segundo, ao número de códigos. Os dois números representam, respectivamente, o grau de fundamentação (<i>groundedness</i>) e o de densidade (<i>density</i>) do código.
Notas de análise (Memos)	Descrevem o histórico da interpretação do pesquisador e os resultados das codificações até a elaboração final da teoria.
Esquemas (Netview)	São os elementos mais poderosos para exposição da teoria. São representações gráficas das associações entre os códigos (categorias e subcategorias). O tipo das relações entre os códigos é representado por símbolos.
Comentário (Comment)	Todos os elementos podem e devem ser comentados, principalmente os códigos, fornecendo informações sobre seu significado.

Quadro 3: Principais elementos do *ATLAS.ti*
Fonte: Adaptado de Bandeira-de-Mello e Cunha (2003, p. 6)

O software *ATLAS.ti* permite o trabalho com bancos de dados, de onde podem ser resgatados textos conforme a necessidade do pesquisador. No caso desta pesquisa, os quatro textos escolhidos para a primeira codificação foram agrupados em uma Unidade Hermenêutica (HU), que funciona como um banco de dados específico, em que cada texto inserido, chamado de *Primary Document* (PD), é devidamente nomeado e explorado linha por linha. O software permite marcar trechos dotados de significado para a pesquisa (*quotes*) no texto, e criar códigos específicos (*codes*) ligados a cada trecho selecionado (*quote*). É sempre possível inserir novos documentos primários (PD) e codificá-los, exatamente o que fez Silveira (2014) com os demais 12 textos, após realizar o piloto da pesquisa.

A seguir, segundo Silveira (2014), apresentamos um exemplo de codificação com o auxílio do software. O trecho do texto destacado é a citação (*quote*) que foi codificada. O código (*code*) usado para essa citação foi “MM – objetivos da EMC”. As barras verticais representam a abrangência da citação codificada e marcam todas as linhas englobadas na citação codificada.

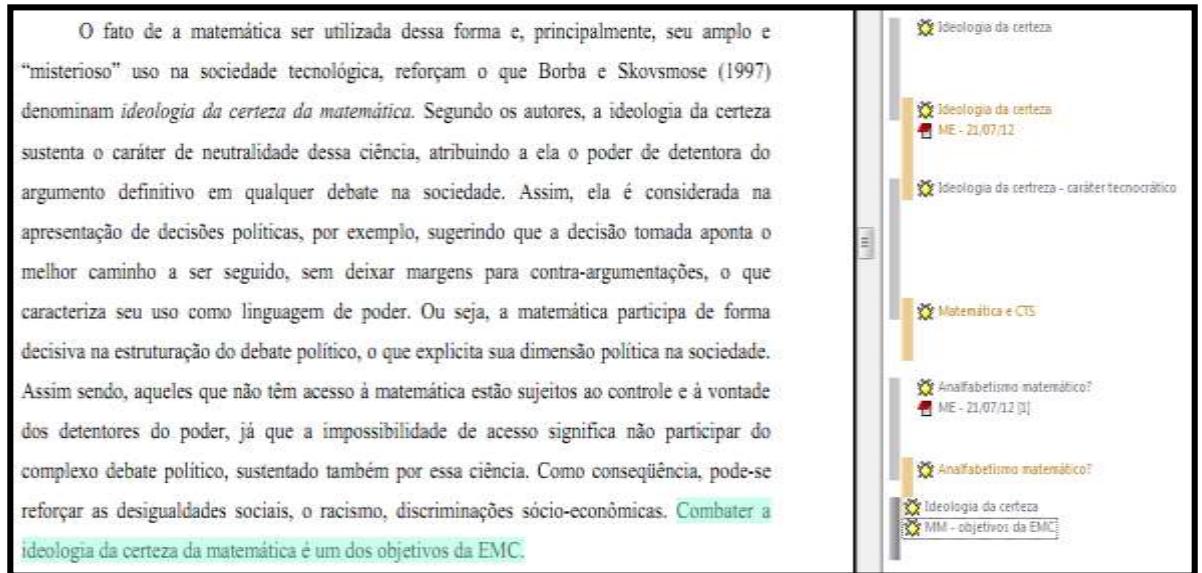


Figura 2 - Exemplo de codificação utilizando o ATLAS.ti

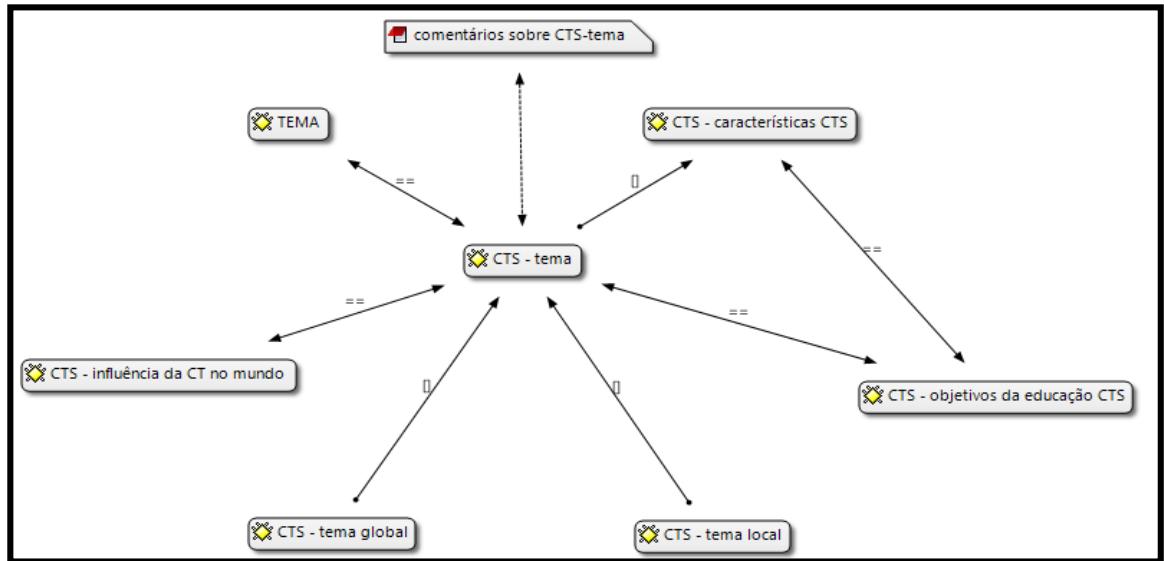
Fonte: Silveira (2014, p. 69)

O *software* oferece também a possibilidade de serem estabelecidas redes (*networks*), em que os códigos (*codes*) podem ser associados a outros, segundo alguns conectores que representam: condições causais, intervenientes consequências e ações. Essas redes facilitam a identificação de categorias principais e até da categoria principal, chamada na GT de *Core Category*.

Ao longo de todo esse processo, o *software* oferece a possibilidade de se fazerem anotações em documentos chamados *memos* (memorandos¹⁵), essenciais para o desenrolar da escrita da teoria mais adiante. Voltaremos a falar desses *memos* ainda neste texto.

A seguir é apresentada a imagem de uma rede, que tem no centro um código chamado de CTS – tema que estabelece algumas relações, segundo conectores, com outros códigos. O polígono chamado de “comentários sobre CTS – tema” é um memorando que traz alguns elementos, ideias e possibilidades sobre o código e também sobre a rede na qual ele se insere.

¹⁵ A palavra memorando, nesse texto, quer significar "notas de teorização".

**Figura 3** - network ou rede desenvolvida no ATLAS.ti

Fonte: Silveira (2014, p. 70)

Ao final da codificação aberta, espera-se que o pesquisador tenha criado uma boa quantidade de códigos. No caso dessa pesquisa, considerando apenas os quatro textos que escolhemos para fazer o piloto a ser apresentado na qualificação, após a primeira codificação, foram gerados 65 códigos que englobaram 263 citações, distribuídas segundo o quadro 4.

NOME no ATLAS.ti	TEXTO	NÚMERO de CITAÇÕES
P1	SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. <i>Ensaio</i> , v.2, n.2, p. 133- 162, 2000.	97
P2	AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. <i>Ciência & Educação</i> , Baurú; v. 7, n. 1, p.1-13, 2001.	31
P3	ARAÚJO, J. L. Uma abordagem sócio-crítica da modelagem matemática: a perspectiva da educação matemática crítica. <i>Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia</i> , v.2, n.2, p. 55-68, 2009. Disponível em: < http://alexandria.ppgect.ufsc.br/files/2012/03/jussara.pdf >. Acesso em: dezembro/ 2005.	98
P4	JACOBINI, O. R.; WODEWOTZKI, M. L. L. Uma reflexão sobre a Modelagem Matemática no contexto da Educação Matemática Crítica. <i>Bolema</i> , Ano 19, n.25. Rio Claro, SP: Instituto de Geociências e Ciências Exatas, IGCE/ UNESP, 2006, p. 71- 88.	37

Quadro 4: Número de citações codificadas por texto

Fonte: Silveira (2014, p. 71)

Na fase seguinte, após codificados os 12 textos restantes, surgiram 20 novos códigos, totalizando 85, bem como 307 novas citações, cujo número final ficou em 570. O quadro 5 é um exemplo do número de citações codificadas em cada um dos 16 textos.

NOME no ATLAS. <i>ti</i>	TEXTO	NÚMERO de CITAÇÕES
P1	SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. <i>Ensaio</i> , v.2, n.2, p. 133- 162, 2000.	101 ¹⁶
P2	AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. <i>Ciência & Educação</i> , Bauru; v. 7, n. 1, p.1-13, 2001.	31
P3 a P15	.	
P16	JACOBINI, O. R. Modelagem Matemática em sua Dimensão Crítica: novos caminhos para conscientização e ação políticas. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2007, Ouro Preto. <i>Anais...</i> Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto. 2007.	35

Quadro 5: Número de citações codificadas por texto (final)

Fonte: Silveira (2014, p. 71-74)

O software *ATLAS.ti* possibilita que as citações ligadas a um código possam ser trazidas à visualização a qualquer momento. Na barra de menus, clica-se em “codes”. O software vai listar todos os códigos criados pelo pesquisador até o momento. Escolhe-se aquele que interessa, clica sobre ele com o botão direito do *mouse* e opção *open network view*. O Software abre uma página/rede para o código escolhido. Em seguida, clica-se sobre o código com o botão direito do *mouse* e escolhe-se a opção *import neighbors/import common neighbors*. O software traz para tela todas as citações ligadas ao código em questão. Na figura seguinte, esse processo foi feito para o código “tema”.

¹⁶ É possível notar que o número de citações codificadas no texto P1, assim como em P3 e P4, aumentou em relação à tabela anterior. Isso ocorre porque à medida que se avança na codificação, se volta aos textos já lidos em busca de novas informações. Nessas voltas, em novas leituras, elementos não percebidos antes podem se mostrar.

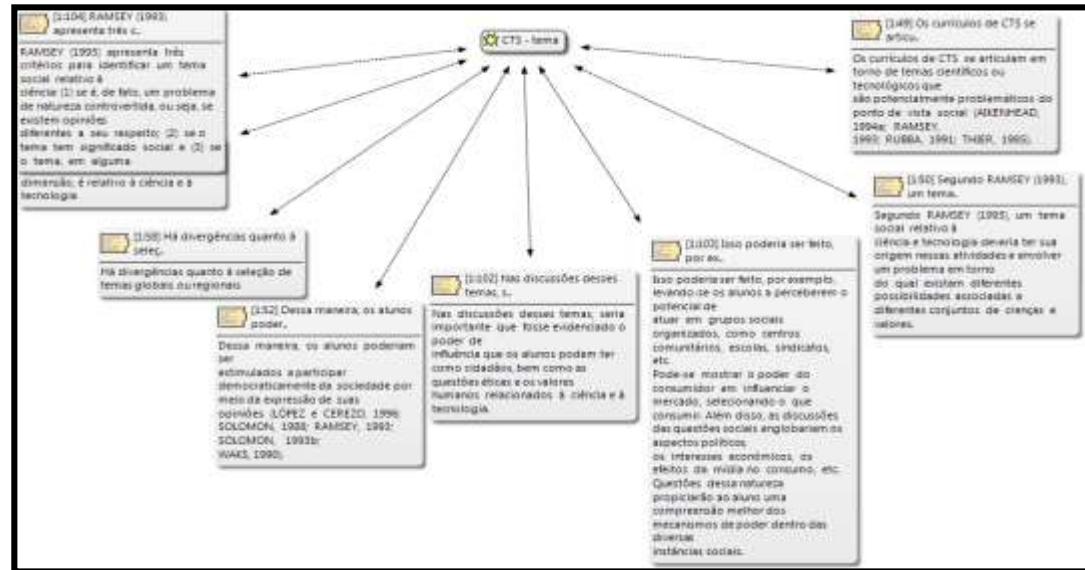


Figura 4 - Citações ligadas ao código “tema”

Fonte: Silveira (2014, p. 75)

Esse é um momento oportuno para que o pesquisador, com a ajuda do *ATLAS.ti* faça uma reflexão intensa e aprofundada sobre os códigos criados em busca de trazer à tona os primeiros agrupamentos desses códigos, dando início à formação das primeiras categorias.

Considerando a possibilidade que a GT oferece no sentido de que a formação da amostragem não obedece a uma lógica probabilística, e sim respeitando a lógica das indicações que provêm do processo de análise, conforme já dito, essas primeiras categorias darão indicações de que rumo seguir com a investigação, que textos escolher para as próximas codificações, pois o pesquisador já percebeu os locais em que a teoria emergente demonstra fragilidade.

Finalizada a codificação aberta, o pesquisador coleta novos dados para o desenvolvimento da codificação focalizada. Tarozzi (2011) identifica dois processos principais nessa fase: “identificar macrocategorias, conceitos mais amplos, temas salientes capazes de interpretar mais exatamente amplas porções de dados. Interligar as categorias entre si e estas com subcategorias e definir suas propriedades” (p. 136). Esse autor afirma que o ato de interligar as categorias entre si é o que Strauss e Cobin denominaram “codificação axial”.

Essa fase exige “a tomada de decisão sobre quais códigos iniciais permitem uma compreensão analítica melhor para categorizar os dados de forma incisiva e completa”

(CHARMAZ, 2009, p. 87). É preciso, portanto, que o pesquisador abandone a “tranquilizadora” confirmação empírica dos dados que levam somente às descrições sistemáticas e organizadas, e ceda à emoção da teorização, deixando emergir intuições dos dados, contudo, não tanto, com a contínua leitura dos dados ou em ulteriores coletas, mas confiando na capacidade criativa da intuição que nos vem da sensibilidade teórica, inerente ao ato de conhecimento (TAROZZI, 2011).

O mesmo autor ainda afirma que, se na codificação aberta os dados foram fragmentados, distintos entre si e separados analiticamente, na codificação focalizada tem início o processo sintético: buscar linhas de coerência entre os dados.

Mais uma vez, Tarozzi (2011) chama a atenção para a nomeação de categorias. Para ele, “um dos riscos dessa fase é de utilizar um léxico técnico extraído da literatura científica sobre o tema” (p. 139). Para o autor, embora seja normal que quem faz pesquisa conheça o âmbito científico a ser pesquisado seja levado a “utilizar tal linguagem através de expressões codificadas na literatura que exprimem propriamente e rigorosamente aquilo que se está observando” (p. 139), ao contrário,

nessa fase, é preferível não utilizar essas expressões que fecham a riqueza dos significados evocados pelos participantes dentro de definições rígidas que atraem muitos e diversos significados e necessariamente os reduzem a formalizações partilhadas e objetos (p. 139).

Embora seja utilizada ao longo de toda a pesquisa, nessa fase, a escrita de memorandos representa praticamente uma obrigação.

Os memorandos são instrumentos metacognitivos, no qual encontram espaço as reflexões que acompanham, apoiam e guiam a emersão da teoria em todas as suas fases, da coleta de dados até a codificação teórica. Trata-se de anotações nas quais o(a) pesquisador(a) anota as idéias, as intuições e as conjecturas que o(a) interessam ou lhe chamam a atenção durante a coleta e a análise dos dados (TAROZZI, 2011, p. 155).

No entender de Charmaz (2009, p. 106), “os memorandos projetam, registram e detalham a principal fase analítica da nossa jornada”. Segundo ela, esse instrumento pode ser usado para registrar informações sobre nossos códigos e dados, sobre nossas categorias teóricas e todo o processo da pesquisa.

Já Tarozzi (2011) elabora uma lista de funções atribuídas/desenvolvidas pelos memorandos. São elas: 1) registrar as escolhas metodológicas que são assumidas, passo a passo; 2) organização da amostragem teórica; 3) subsidiar as decisões sobre a saturação

de uma categoria; 4) definir a pergunta de pesquisa; 5) mapear e conservar os traços que levaram ao produto final da GT.

Esse autor considera esse último tópico fundamental, não somente para subsidiar a escrita do texto final, “mas também para mostrar a credibilidade do próprio trabalho que, na pesquisa qualitativa, mais do que em parâmetros externos, é dada pela possibilidade de dar conta do modo em que certos resultados foram obtidos” (p. 155-156). Durante o desenvolvimento desta pesquisa, foram criados 63 memorandos, considerando diferentes versões do mesmo memorando. Estes auxiliaram na construção da teoria apresentada na tese¹⁷. A sua reescrita e o seu refinamento tornaram o processo de teorização mais consistente e menos árduo.

O próximo passo será a codificação teórica. Essa codificação é “o processo analítico de conceituação de dados que acontece em um nível mais abstrato” (TAROZZI, 2011, p. 77). Aqui as dúvidas que pairavam sobre as inúmeras codificações e voltas a campo começam a dar lugar a uma coerente teoria interpretativa. Segundo Tarozzi (2011), “é uma fase extremamente complexa, não linear, feita de intuições, de fugas para frente e de retornos aos dados” (p. 78). Aqui ocorrem quatro passagens fundamentais, definidas por Tarozzi (2011):

- *pontuar categorias*: como as categorias chegam nesse momento ainda em estado bruto, aqui objetiva-se defini-las pontualmente.
- *interligar as categorias*: aqui busca-se estabelecer conexões entre as categorias, definindo categorias e subcategorias, segundo suas propriedades e dimensões e colocar essas categorias em ordem hierárquica, identificando macrocategorias.
- *identificar a categoria central (core category)*: É um conceito com intensa potência analítica, é saturado, denso, mas poroso e, por ser extremamente ramificado, é capaz de integrar as categorias e, por fim, é completo e tem um grande poder explicativo. “O desenvolvimento da *core category* – em suas propriedades, relações, articulado em suas possíveis variações e declinado analiticamente e cronologicamente – é a teoria que estávamos buscando” (p. 140-141).

¹⁷ Como o foco deste artigo não é a teoria construída, mas o processo de construção, apenas elencamos as categorias construídas e convidamos a leitura da tese de Silveira (2014). Tais categorias foram: condições causais, reações e objetivos, mecanismos de reação e temas.

- *integrar e delimitar a teoria:* É um processo que exige intenso empenho para estabelecer nexos entre as categorias e os temas que surgiram, tornando tudo isso um (único) modelo que explique todo o processo teórico que os conecta. É uma operação que se movimenta para frente e para trás, que atua hora indutiva ou dedutivamente, ora analisando, ora sintetizando e que, partindo da *core category*, desenvolve toda a trama que dá vida à GT emergente.

Nesse momento, acontece o que chamamos de *saturação*, ou seja, as categorias encontram-se tão desenvolvidas teoricamente que não trazem informações novas. A saturação, nesta pesquisa, foi alcançada após a leitura dos 16 textos, conforme já mencionamos.

A partir desse momento, acontece aquilo que foi evitado durante todo o processo do desenvolvimento da GT: o diálogo dos resultados alcançados empiricamente com a literatura científica da área.

Contribuições da Grounded Theory para a pesquisa em Educação Matemática

O exposto sobre o uso da Grounded Theory no contexto da pesquisa de Silveira (2014) sobre Modelagem Matemática e CTS abre possibilidades para o uso da referida Metodologia do campo da Educação Matemática, em investigações teóricas ou que envolvam trabalhos de campo.

Em trabalhos teóricos ela garante o rigor para a construção do texto final, uma vez que, por meio das distintos momentos de coleta de dados e do refinamento da categorização e a produção de memorandos e *insights*, permite ao pesquisador, acompanhar e registrar o processo criativo que ele mesmo desenvolveu. Esse processo, conforme indicamos ao longo do texto, foi alavancado pelo uso do *software* Atlas t.i, o que se tornou um recurso indispensável nesse itenário de teorização. A facilitação do registro dos passos seguidos pelo pesquisador e a possibilidade de recuperar as informações agiliza e agrega valor heurístico à metodologia.

Além disso, há que se ressaltar que apesar de parecer possível realizar o mesmo trabalho, apenas como um ensaio teórico, o processo controlado, ensejado pela teorização enraizada, garante um confiabilidade, pela profundidade das análises estabelecidas sobre os textos analisados. Há um ganho para não filosóficos e para quem lê o trabalho e pode,

em função dos passos descritos, acompanhar o processo de teorização que em geral é silencioso e oculto, próprio de quem domina amplamente um assunto e apenas o explicita.

Em trabalhos de campo, internacionalmente, há amplo registro do uso da Grounded Theory, porém, em âmbito nacional, mais especificamente na Educação Matemática, há menções ao uso da Grounded Theory, como se pode verificar em (KLÜBER; BURAK, 2014), no campo da Modelagem Matemática. No entanto, sem uma utilização mais regrada e concisa. Nessa direção, a pesquisa de Silveira (2014) poderá expandir o seu repertório teórico por meio de pesquisa de campo, retomando praticamente os mesmos passos metodológicos e adensando à exaustão o alcance da teoria construída, por exemplo, na formação de professores de Matemática. Em outras palavras, salvo o desconhecimento de trabalhos ainda em curso, a tese que originou este artigo, é um marco metodológico para o campo da pesquisa em Educação Matemática.

Em suma, esse texto pode servir de aporte para que outras pesquisas em Educação Matemática, além da Modelagem Matemática, se interessem e se apropriem da Teorização Enraizada para a consecução de suas pesquisas. Um pleno entendimento dela, poderá contribuir para construirmos explicações consistentes sobre diferentes objetos de pesquisa que carecem de aprofundamento e mesmo sobre aquilo que é tido como legítimo e aceito na comunidade, mas que precisa ser repensado. A pesquisa sobre a formação de professores em geral é uma das possibilidades para o seu uso apropriado, porque requer a construção de explicações sobre as posturas assumidas, mudanças de concepções e outras.

Referências

- BANDEIRA-DE-MELLO, R.; CUNHA, C. J. C. de A. Operacionalizando o método da *grounded theory* nas pesquisas em estratégia: técnicas e procedimentos de análise com apoio do software Atlas/ti. In: ENCONTRO DE ESTUDOS EM ESTRATÉGIA, 1., 2003, Curitiba. *Anais...* Rio de Janeiro: ANPAD, 2003.
- BICUDO, M. A. V. A hermenêutica e o trabalho do professor de Matemática. *Cadernos da Sociedade Brasileira de Estudos e Pesquisas Qualitativos*. v. 3, n. 3, 1993, p. 61-94.
- BORSSOI, Adriana Helena. **Modelagem Matemática, Aprendizagem Significativa e Tecnologias:** articulações em diferentes contextos educacionais. 2013. 256p. Tese

(Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

CHARMAZ, K. **A construção da teoria fundamentada:** guia prático para análise qualitativa. COSTA, J. E. (Trad.). Porto Alegre: Artmed, 2009.

GLASER, B. G.; HOLTON, J. Remodeling Grounded Theory. **Forum Qualitative Sozialforschung/Forum: Qualitative Social Research**, 5(2), Art. 4, 2004 [Disponível em: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs040245> - acesso em 15/03/2011].

KLÜBER, T. E. **Uma metacompreensão da modelagem matemática na educação matemática.** 2012. 339 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

KLÜBER, T. E. ; BURAK, D. . Sobre a pesquisa em Modelagem na Educação Matemática brasileira. **Revista Diálogo Educacional** (PUCPR. Impresso), v. 14, p. 143, 2014.

LAPERRIÈRE, A. A teoria enraizada (*grounded theory*): procedimento analítico e comparação com outras abordagens. In: POUPART, J. ; DESLAURIERS, J. P. ; GROULX, L. H. ; LAPERRIÈRE, A. ; MOYER, R. ; PIRES, A. P. **A pesquisa qualitativa.** Enfoques epistemológicos e metodológicos. Petrópolis: Vozes, 2008. p. 353-385.

SILVEIRA, E. **A modelagem em ducação matemática na perspectiva cts.** 2014. 203 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

TAROZZI, M. **O que é a Grounded Theory?** Metodologia de pesquisa e de teoria fundamentada nos dados. Petrópolis – RJ: Vozes, 2011. 189 p.

Submetido em maio de 2015

Aprovado em setembro de 2015