

Adauto Nunes da Cunha

**Diferentes realidades:
ticas de matema na matemática escolar.**

Rio Claro/SP
2010

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Campus de Rio Claro

**Diferentes realidades:
ticas de matema na matemática escolar**

Adauto Nunes da Cunha

Orientador: Prof. Dr. Pedro Paulo Scandiuzzi

Dissertação de mestrado elaborado junto ao programa de Pós-Graduação em Educação Matemática - Área de Concentração em Ensino e Aprendizagem da Matemática e seus Fundamentos Filosófico-Científicos, para a obtenção do Título de Mestre em Educação Matemática.

Rio Claro/SP
2010

510.07 | Cunha, Aduino Nunes da
C972d | Diferentes realidades: ticas de matema na matemática
escolar / Aduino Nunes da Cunha. - Rio Claro : [s.n.], 2010
143 f. : il., gráfs., quadros

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Orientador: Pedro Paulo Scandiuzzi

1. Matemática - Estudo e ensino. 2. Etnomatemática. 3.
Transdisciplinaridade. I. Título.

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Pedro Paulo Scandiuzzi

Profa. Dra. Débora Cristina Jeffrey

Profa. Dra. Rosana Giaretta Sguerra Miskulin

Aluno: Aduino Nunes da Cunha

Rio Claro, 22 de setembro de 2010

Resultado: _____

Dedico este trabalho

A minha mãe, que infelizmente não viveu para ver “este momento de vitória”, pelo carinho e amor; por sonhar comigo o sonho que hoje se concretiza.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, aquele a quem sirvo incondicionalmente. A ele toda honra glória e louvor.

Ao meu orientador e amigo Prof. Dr. Pedro Paulo Scandiuzzi, por acreditar que novas realidades educacionais são possíveis; pelo apoio, incentivo, dedicação e carinho para com meu trabalho.

Ao meu querido pai João Nunes da Cunha; a meus irmãos Andréia, Aparecido e Agenor; a minhas cunhadas Célia e Rosana, a meu cunhado Gedeão; a meus sobrinhos Sara, Mariana, Lucas e Matheus por estarem sempre ao meu lado me apoiando e incentivando.

Aos professores do programa com quem pude construir novos conhecimentos e modificar positivamente minha realidade.

Ao grupo Gepetno, aqueles que compartilham comigo atualmente e aqueles que em outros tempos acreditaram e me incentivaram nesta caminhada. são eles: Aira C. O. Calore; Marcos Lübeck, Elivanete A. Jesus; Thiago D. Rodrigues; Adriano Fonseca; Aldo Parra; Adailton A. Silva; Evelaine C. dos Santos; Maria da Penha R. O. Godinho; Sinval de Oliveira; Roger Miarka, Marcílio Leão.

A irmãos e pastores da Primeira Igreja Batista em São José do Rio Preto, em especial ao Pastor Edevaldo Soldeira Rodrigues.

Aos amigos Prof. Dr. Edson Agustini e Profa. Dra. Carmem L. H. Agustini pelo incentivo, por acreditarem em meu potencial.

Aos amigos Salles, Adriana, Renato, Edinei pelo carinho e atenção dispensada.

Aos amigos Edimar Bolognezi, Paulo Buosi e Danilo Sanches pelo carinho, incentivo e força.

A todos da Escola Estadual Waldemiro Naffah.

E em especial a todos aqueles que de alguma forma cooperaram para que eu aqui esteja.

O terceiro secretamente incluído é o guardião de nosso mistério irreduzível, único fundamental possível da tolerância e da dignidade humana. Sem esse terceiro tudo se reduz a cinzas.

Basarab Nicolescu

RESUMO

O presente trabalho evidencia as diferentes realidades que influem na construção das ticas de matema que emergem durante as aulas de matemática de uma escola pública do estado de São Paulo, localizada em São José do Rio Preto. Sendo caracterizada como qualitativa e tendo uma conotação etnográfica, a metodologia nele adotada age como referência, como parâmetro de validação, como método que funciona iluminando o caminho, ainda como ensaio gerativo e estratégia “para” e “do” pensamento sobre os sujeitos e dados da pesquisa. Da confrontação entre teoria e prática, esta investigação verifica os elementos que dão suporte à construção do conhecimento pelos alunos. Também mostra as dificuldades advindas da existência de diferentes níveis de realidade e de diferentes níveis de percepção dentro da sala de aula, dada a complexidade existente nesse processo. Aponta que os indivíduos trazem ao processo de aquisição de conhecimento elementos de sua herança cultural, que influenciam fundamentalmente a maneira como percebem a realidade. O estudo revela que o professor traz um conhecimento que é visto como diferente e próprio da matemática – o saber disciplinar –, sendo que os alunos entrevistados, em sua maioria, não vêem relação dessa matemática (a escolar) com seu dia-a-dia. Expõe, ainda, que os alunos utilizam para a construção do conhecimento a noção transdisciplinar. Neste sentido, o diálogo, o conhecimento sociocultural dos alunos e as suas expectativas em relação à matemática devem ser valorizados. Ainda, deve-se trazer o lúdico para este processo, como fator positivo à construção do conhecimento.

Palavras-chave: Etnomatemática, Ticas de matema, Transdisciplinaridade, Diferentes realidades.

ABSTRACT

The current paper highlights the different realities that influence the construction of the tics of mathema that emerge during the math classes at a public school of São Paulo, located in Sao Jose do Rio Preto. Being characterized as a qualitative research and due the ethnographic connotation, the methodology adopted can be seen as a reference, as a parameter validation, as method that works illuminating the way, and even as a generative test and as a strategy "for" and "from" thinking about the subject and data search. From the comparison between theory and practice, this research verifies the elements that support the construction of knowledge by students. It also shows the difficulties arising from different levels of reality and different levels of perception within the classroom, due the complexities that exist in this process. It indicates that individuals bring elements of their cultural heritage to the process of acquiring knowledge, which fundamentally influences how they perceive the reality. The study reveals that the teacher brings a knowledge that is seen as very different and inherent from mathematics – the disciplinary knowledge – and most of the students interviewed see no relation between mathematics (the scholar one) and their day-to-day activities. The research exhibits also that students use the notion of transdisciplinary to construct their knowledge. In this sense, the dialogue, the socio-cultural knowledge of students and their expectations about math must be considered. Finally, we must bring the ludic element to this process as a positive factor for the construction of knowledge.

Key-words: Ethnomathematics, tics of mathema, transdisciplinarity, different realities.

SUMÁRIO

	Introdução	12
1	Sobre o Conhecimento	21
1.1	Um pouco da história	21
1.2	As construções de conhecimento a partir do Século XX.....	25
1.3	O conhecimento matemático no campo educacional.....	31
1.4	A metodologia transdisciplinar	35
1.4.1	A existência de diferentes níveis de Realidade	37
1.4.2	Uma nova lógica, a lógica transdisciplinar	39
1.4.3	Kurt Gödel: O preço de uma matemática consistente	43
1.4.4	A Complexidade	50
1.5	Algumas observações sobre a realidade	53
2	A escola frente ao novo conhecimento	56
2.1	O espaço escolar	59
2.2	A sala de aula: Espaços variados	64
2.3	O conhecimento transdisciplinar	67
3	Da pesquisa de campo e sua análise	71
3.1	O lócus de pesquisa	74
3.2	Sala de aula: que espaço é esse?	75
3.3	Do caminho percorrido	83
3.4	Ticas de matema	85
	Considerações finais	112
	REFERÊNCIAS	118

Anexo A: Autorização da Unidade Escola	126
Anexo B: Orientação geral constante em todos os cadernos do professor	127
Anexo C: Atividade completando quadrados	129
Anexo D: Entrevistas realizadas com os alunos João e Tiago	135

Introdução

A verdade é como a luz. Ela não falta a ninguém: ilumina a pedra do caminho, se reflete nas águas, se transfigura nas plantas pela fotossíntese e faz abrir os olhos e a mente à realidade sempre complexa e multifacetada (BOFF, 2006, p. 86).

A presente pesquisa é fruto dos questionamentos advindos de minha experiência como educador, ocorridas durante as aulas de matemática¹ da rede estadual do estado de São Paulo, em especial na cidade de São José do Rio Preto, situada à noroeste deste estado. Esses questionamentos foram fruto da percepção de um distanciamento entre o conhecimento que eu me propus a construir e aquele o qual os alunos efetivamente construía em minhas aulas.

Desde 1996, atuando como professor da rede estadual paulista, tenho me deparado a cada dia com uma sala de aula onde o conhecimento adquirido durante minha formação acadêmica não responde à necessidade do alunado, pois o que trago, por vezes, não corresponde ao que querem ouvir ou mesmo ao que estão dispostos a ouvir.

Nessa caminhada, foi necessário ampliar meu olhar, pois, na configuração presente da sala de aula, verifiquei que “já não se exige do educador que construa o ideal para o outro, uma vez que o outro pode ter

¹ No presente trabalho matemática, referida ao contexto escolar, será grafada com letra minúscula por entender que se refere a uma das matemáticas possíveis.

quantidade/qualidade de informações por meio de outros recursos, além do dado em sala de aula” (SCANDIUZZI, 2007, p. 68), já que os sonhos e as aspirações futuras não são os mesmos para todos os indivíduos.

A relação de importância que damos ao conhecimento é *suleadora*² de sua busca, sendo que esta deve possuir componentes de realização pessoal, respostas a questões internas dos indivíduos e ainda deve ser uma relação de cumplicidade entre o mundo exterior e o mundo interior.

Nessa caminhada, verifiquei que não é possível dissociar o indivíduo que temos em sala de aula de seu contexto de vivência, pois este rege o modo com o qual o aluno trata o conhecimento a ser construído.

Assim, entre encontros e desencontros, os anos foram passando e percebi que minha relação pessoal com meus alunos deveria ser cada vez mais valorizada, pois isso facilitava a construção do conhecimento em sala de aula.

Percebi ainda que não sei tudo – existem coisas que nós educadores não conhecemos –, que meus alunos traziam um conhecimento sobre sua realidade que não era valorizado em sala de aula e, dessa forma, ensinar matemática passava a ser apenas o cumprimento de um currículo oficial que em nada se relacionava com os educandos.

Alunos que, aula após aula, sentavam-se em suas carteiras, observavam minhas colocações, mas ao tentarem fazer seus exercícios demonstravam ter compreendido de forma diferente daquela a que eu havia me referido. Ou, por vezes, sequer conseguiam me dizer o que não compreenderam em minha explicação.

De início, achei que havia apenas uma falta de interesse da parte deles, entretanto, notei que muitos alunos tinham a opção de não permanecer na classe (poderiam estar em outro local, ficar no pátio, na biblioteca ou até mesmo se rebelar e ir para a sala da diretora), mas, ainda assim, preferiam participar de minha aula. De alguma forma, sem que houvesse nenhuma

² Devemos – ao contrário do que nos é ensinado - dirigir o nosso olhar para o Cruzeiro do Sul, o que significaria *SULear-se* em vez de *NORTEar-se*. Dessa referência noturna, também se pode deduzir os outros pontos cardeais. Para adequarmos nossa orientação ao hemisfério em que vivemos a regra prática deve se inverter. (CAMPOS, 2010)

imposição, eles tinham optado por estar ali. Percebi que buscavam conhecer mais da matemática escolar e que investiam sua atenção naquilo que eu falava. Apesar de tudo, porém, percebi, por várias vezes, que havia internamente um desespero em seus olhos. Muitos demonstravam que se haviam perdido e que aquilo que eu lhes falava não fazia sentido.

Eu, enquanto professor, procurava entender a forma como os alunos compreendiam minha fala ou explicação. Assim, de um lado, existia um professor interessado em ensinar e, de outro lado, alunos que tinham interesse em aprender, mas que, por algum motivo, não conseguiam compreender.

Passados alguns anos, eu cada vez mais notava que essas relações não poderiam se restringir a um professor inovador e a um aluno que queira aprender de fato. Parecia haver uma barreira maior, algo que para alguns alunos parecia intransponível, enquanto, para outros, simplesmente não existia. Dessa angústia nasceu o desejo de procurar respostas.

Eu, como professor, constatava o fracasso, ao ver que alunos, dentre eles, “Majorjy” (uma de minhas alunas da oitava série - nono ano - do Ensino Fundamental durante o ano de 2009. Ela comparecia a todas as aulas e observava atentamente a todas as explicações dadas.), deparavam-se com barreiras intransponíveis na compreensão da matemática. A aluna citada, por exemplo, estava a minha frente e eu tentava, ainda que em vão, estabelecer uma linha de contato, de entendimento do que ela compreendia da minha fala. Vale ressaltar que, pessoalmente, ela era uma pessoa doce, carinhosa e educada.

O fato relatado acima, entre outros que ocorreram, fizeram com que eu me sentisse inquieto e incomodado.

Assim, dentro de mim, existiam alguns questionamentos, tais como: “O que será que meus alunos compreendem de minha fala? Que barreira é essa que nos separa? O que sustenta o modo como esses alunos pensam?”

Vale lembrar que, até então, acreditava que, como educador, deveria tornar o outro parecido comigo, com minha forma de construir conhecimentos. Ao longo de minha caminhada fui verificando, porém, que, por vezes, os alunos constroem outros tipos de conhecimentos a partir da fala do professor, e que esta deve ser re-significada a partir da vivência de cada um dos alunos.

Nesta angustia de estar em sala de aula e, por vezes, não conseguir fazer com que os alunos construam o conhecimento de forma correta, é que, no ano de 2004, ao retornar para a UNESP (campus de São José do Rio Preto) para complementar meus estudos, o professor de prática de ensino de matemática apresentou em suas aulas os fundamentos da etnomatemática. Embora já conhecesse essa linha de pesquisa, ainda não havia me aprofundado. No mesmo ano, ingressei em um grupo de estudo de “História de matemática e Etnomatemática” da UNESP/São José do Rio Preto, nele permanecendo até o final do ano de 2005.

Foi durante esse ano que tive às mãos meu primeiro texto sobre transdisciplinaridade³, tema esse cujos fundamentos eu ainda não conhecia. O artigo rendeu 3 reuniões do grupo e fui incumbido de ser o expositor. A partir de então, me interessei pelo tema e venho fazendo incessantes leituras a ele direcionadas.

As várias leituras feitas sobre níveis de realidade e níveis de percepção pareciam vir ao encontro de todos os questionamentos trazidos de minha trajetória como professor no Ensino Fundamental e Ensino Médio. Tais leituras fizeram com que procurasse interlocutores a fim de aprofundar meus conhecimentos.

Foi quando surgiu a oportunidade de participar do curso de Pós-graduação em Educação Matemática da UNESP de Rio Claro/SP, no grupo de estudos de Etnomatemática, de 2007 até o presente momento. É nesse contexto que o trabalho que ora se apresenta foi gestado, com a pretensão de clarificar alguns pontos que julgo importantes para a carreira docente.

Para dar seguimento à pesquisa, defini como lócus investigativo uma escola do sistema estadual de ensino da periferia da cidade de São José do Rio Preto, que se encontra próxima ao local onde leciono. A escolha se deveu ao fato de eu julgar que essa unidade escolar possuía um corpo discente próximo daquele que originou meus questionamentos iniciais. Vale frisar que não lecionei nem leciono na escola pesquisada.

³ Tratava-se do Artigo: **Reforma da Educação e do pensamento: Complexidade e Transdisciplinaridade**, de autoria de Basarab Nicolescu.

O trabalho aqui apresentado tem a pretensão de uma dialética relacionada ao conhecimento, que seja um contínuo entre o todo e as partes de forma:

Holística (do grego holos: inteiro), levando em conta que o novo paradigma [refere-se ao paradigma holístico] considera cada evento como sendo uma parte e um reflexo do todo, conforme a metáfora do holograma. É uma visão na qual o todo e as partes estão sinergeticamente em inter-relações dinâmicas, constantes e paradoxais (CREMA, 1993, p. 174).

Dessa forma, procurei a recolocação e a compreensão do conhecimento, principalmente o conhecimento matemático, dentro de um todo coerente e plausível, por compreender que o conhecimento dado pelo paradigma newtoniano conduz a uma visão parcial, equivocada, unilateral do conhecimento, não respeitando os diferentes níveis de realidades existentes.

Para os efeitos deste trabalho, compreendo paradigma como “um conjunto de premissas implícitas que não se pretende testar; na verdade são essencialmente inconscientes. São parte do nosso *modus operandi* como indivíduos, como cientistas ou como sociedade” (HARTZ, 2007, p. 24).

A esse respeito, Crema (1989, p. 22) nos afirma que “como nunca antes o homem encontra-se esfacelado no seu conhecimento, atomizado no seu coração, dividido no seu pensar e sentir, compartimentado no seu viver”.

Nessa procura, tomarei como princípio uma “**postura epistemológica**”, caracterizada por Moraes e Valente (2008, p. 13) como “[...] **a tentativa de explicar como se constrói um determinado conhecimento da realidade**”⁴. É nesse sentido que, como pesquisador, relato a presente pesquisa, sendo ela de caráter qualitativo e tendo uma forte conotação etnográfica, uma vez que, diante dos diferentes níveis de realidade, cada indivíduo deve ser considerado com suas subjetividades e particularidades.

Antes, porém, gostaria de esclarecer alguns elementos que compõem o título deste trabalho, a fim de que se possa ter claro a que ele se refere.

Segundo os escritos de D’Ambrosio (1990; 1996; 1997, 2002), assim como em Scanduzzi (2009), compreende-se que as ticas de matema referem-

⁴ Grifos meus.

se aos modos, maneiras, artes e técnicas de explicar, de conhecer, de entender, de lidar com a realidade. Nesse contexto, “a matemática, por sua vez, é encarada de forma mais ampla e inclui contar, medir, fazer contas, classificar, ordenar, inferir e modelar” (SCANDIUZZI, 2007, p. 68).

É importante enfatizar que, para aqueles que procuram as ticas de matema de um grupo específico, faz-se necessária uma abordagem sintética – que “[...] consiste na consideração de que todos os fenômenos ou eventos se interligam e se inter-relacionam de uma forma global; tudo é interdependente.” (CREMA, 1989, p. 68).

Além disso, deve-se dar ênfase à totalidade, aos laços que comungam e dão sentido ao conhecimento, de forma holística e transdisciplinar e, declaradamente, procurar os fatos que estão entre, através e além do conhecimento, e que fazem com que este tenha e faça sentido. Pois, “diante dos vários níveis de Realidade, o espaço entre as disciplinas e além delas está cheio, como o vazio quântico está cheio de todas as potencialidades” (NICOLESCU, 1999, p. 52).

Não se trata de propagar o “vale tudo”, em que todo e qualquer tipo de conhecimento é tido como digno de validade, mas, sim, uma atitude constante de rigor, abertura e tolerância – rigor na argumentação, que toma por base todos os dados existentes; abertura para com a aceitação do desconhecido e do inesperado e tolerância no trato com idéias que possam ser contrárias.

A transdisciplinaridade englobada neste trabalho tem o objetivo de conduzir, segundo nos afirma Antonio (2002), a um novo modo de pensar e produzir conhecimento, um novo modo de conceber e praticar a educação escolar. Dessa maneira, gera-se um novo modo de compreender a realidade, a natureza e o homem. Prioriza-se, então, os processos do diálogo e da discussão, para o saber compartilhado basear-se no respeito mútuo.

Meu objeto de pesquisa é a matemática escolar, entendida – por meio das leituras por mim realizadas – como os processos de explicar, conhecer e entender que surgem num ambiente próprio, à saber, a escola. A procura faz-se importante pelo modo com que o aluno elabora o conhecimento dentro desse espaço, que apresenta características próprias, passando, como se tinha por pressuposto, pelo ambiente sociocultural em que o aluno se insere. É onde

devem ser reavaliados os papéis da intuição, da imaginação, do corpo e da sensibilidade na transmissão do conhecimento.

Neste sentido, esta pesquisa tem por objetivo evidenciar os diferentes níveis de realidade os quais parâmetros no processo de construção das ticas de matema em sala de aula, os quais influem no modo como o aluno compreende, organiza e constrói seu conhecimento, tomando por base a transdisciplinaridade. Dessa forma, pretendemos, no presente trabalho, responder à pergunta:

Diferentes realidades influenciam no modo pelo qual o aluno compreende, organiza e constrói seu conhecimento em sala de aula, dada a complexidade ali existente?

À procura de responder a esse questionamento, tomarei como referência os escritos sobre transdisciplinaridade e etnomatemática.

A transdisciplinaridade, como paradigma emergente, segundo Antonio (2002), propõe-se a transcender o universo fechado das ciências, tendo a clara pretensão de trazer à baila a diversidade de indivíduos produtores de conhecimento, e, ainda, a contrapor-se ao esfacelamento do conhecimento cada vez mais notório em nossos dias.

Neste trabalho, ainda são compreendidos os vocábulos tempo, espaço, causa e efeito como inerentes internamente a cada ser humano a partir de sua percepção de realidade vivida. Assim, tais conceitos apresentam um hibridismo entre exterior e interior do indivíduo, sendo que tais termos são valorados a partir da confrontação destes dois últimos.

Para tanto, a metodologia tomada surgiu como referência, como base para o trabalho aqui elaborado e ainda como parâmetro de validação dos dados obtidos durante todo o processo, não havendo pretensão de torná-la, em nenhum momento da pesquisa, obstáculo ou parâmetro pré-estabelecido, já que, no trabalho, se intitula transdisciplinar.

Todo o método de pesquisa pode ser formalizado por meio de um método que funciona iluminando o caminho para a pesquisa. Para tanto, ele necessita de estratégias de ação, de procedimentos adaptáveis à realidade e que ajudam a organizar o pensamento e as atividades para o alcance dos objetivos propostos (MORAES; VALENTE, 2008, p. 53).

As entrevistas foram analisadas à luz da pesquisa qualitativa, uma vez que a complexidade exige métodos de pesquisa coerentes e abertos ao inesperado, ao acaso e às emergências ocorridas no processo.

É possível, contudo, outra concepção de método: o método como caminho, ensaio gerativo e estratégia “para” e “do” pensamento. O método como atividade pensante do sujeito vivente, não-abstrato. Um sujeito capaz de aprender, inverter e criar “em” e “durante” o seu caminho (MORIN; CIURANA; MOTTA, 2007, p. 18).

A relevância deste estudo dá-se nas possibilidades da construção de novos conhecimentos, assim como em revelar a complexidade que permeia o processo de construção de conhecimento pelos alunos.

Tendo isso em mente, a dissertação foi dividida em cinco capítulos. O primeiro consiste no presente capítulo.

No capítulo dois, faz-se um recorte histórico sobre o conhecimento, trazendo à cena fatos que levaram a humanidade a compartimentar o conhecimento, bem como se evidenciam as conseqüências desse fato para a construção e a compreensão do conhecimento.

Ao capítulo três direcionei meu olhar para a sala de aula, por compreender que a escola vem sendo a mola propulsora e propagadora de grande parte do conhecimento. Ainda situei o aluno dentro do emaranhado que envolve a complexidade dos processos que ocorrem em sala de aula. Digo complexidade, pois compreendo que os processos que ocorrem nesse ambiente devem ser compreendidos em todos os seus elos de ligação com outros fatores. A análise dos processos que ocorrem em sala de aula não pode, nem deve ser feita de modo simplista.

No capítulo quatro, descrevo a ida a campo, onde fiz a observação das aulas de matemática de uma oitava série (nono ano) do ensino fundamental e, posteriormente, entrevistei onze alunos dessa mesma classe.

Apresento as ticas de matema que puderam ser vislumbradas durante o transcorrer das aulas, bem como as análises dos fatores que para o aluno cooperam para que sua aprendizagem ocorra, objeto este, fundamental nesta pesquisa.

Já no capítulo cinco, apresento minhas conclusões, ainda que parciais, do trabalho.

Por compreender ainda que o conhecimento, que se dá de forma transdisciplinar, deve ser construído de forma não linear, no decorrer dos capítulos, vários aspectos são retomados ou clarificados. Pretendo, assim, uma dialética entre o todo deste trabalho e suas partes, sendo vistas como não lineares e não compartimentadas. Dessa forma, os vários temas são retomados nos vários capítulos para que o leitor possa compreender os laços que ligam, interligam e dão sentidos aos vários assuntos aqui tratados.

Faz-se importante frisar ao leitor que, embora os resultados deste trabalho possam ser expandidos a outros contextos culturais ou socioculturais, se fossem realizados sobre outra escola, possivelmente, as ticas de matema ali emergentes seriam diferentes em alguns ou vários aspectos.

Capítulo 1 – Sobre o Conhecimento

1.1 Um pouco da história

Para compreender o modo como o conhecimento se apresenta atualmente, separado em disciplinas que por vezes não se comunicam ou não se relacionam, é preciso antes lançar um olhar para sua história, mesmo entendendo que esse olhar direcionar-se-á para aquilo que trazemos de conhecimento sobre ela, o que nem sempre representa a totalidade dos fatos que ocorreram, nem abarcam a totalidade da realidade descrita. Mesmo entendendo dessa forma, um resgate da história faz compreender o *status* atual do conhecimento tal como nos é apresentado e isso nos ajudará a melhor compreender a função colocada às escolas, atualmente, em nosso país.

De acordo com D'Ambrosio (1999, p. 105), o conhecimento é “[...] o conjunto dinâmico de saberes e fazeres acumulado ao longo da história de cada indivíduo e socializado no seu grupo”. Tal dinâmica é direcionada ora para a realização pessoal, ora para a convivência com, e em, seu grupo sociocultural (conviver), sendo que os dois termos se apresentam por vezes interconectados. Isso se deve ao fato de que, no convívio em comunidade, a

realização pessoal não se desvincula de nosso viver social, estando, muitas das vezes, vinculada às aspirações de seu grupo sociocultural.

Assim, nos primórdios da humanidade admitia-se o conhecimento como “um todo” envolvendo um ser humano constituído de corpo (*soma*), alma (*psyché*) e espírito (*pneuma*), sobre os quais, Sommerman (2006, p. 11) afirma que: “o espírito provém de Deus e a ele retorna. A alma preexiste ao corpo, é uma centelha divina criada por Deus no Mundo Inteligível, que é vivificado pelo espírito (*pneuma*)”. Segundo o autor, a alma é imortal composta de duas faculdades, a inteligência e a razão; o corpo é o que se decompõe quando a alma dele se retira e o espírito refere-se ao sopro de vida dado por Deus.

Por ser assim considerado, o ser humano, na sua convivência, era envolto em saberes e fazeres que nem sempre poderiam ser explicados racionalmente. Os atos da espiritualidade e aqueles atos chamados “místicos” eram socializados pelo grupo e por vezes passavam a ser considerados como conhecimento. Assim, cada grupo social tinha seu conhecimento relativo a saberes e fazeres de sua vivência diária.

Segundo Capra (2007, p. 49), a visão de mundo dominante, até então, era orgânica. As pessoas habitavam em pequenas comunidades e estabeleciam relações mais orgânicas com a natureza. Essas relações eram caracterizadas por uma interdependência dos fenômenos espirituais e materiais e pela subordinação das necessidades individuais às da comunidade. Tal visão era assentada sobre duas autoridades: Aristóteles e a igreja. Assim, a natureza da ciência baseava-se na fé e na razão, sendo que sua principal finalidade era compreender o significado das coisas.

A ênfase dada sobre a compreensão de um fenômeno baseava-se, portanto, na fé e na razão. Dessa forma, a finalidade não se dirige ao controle ou predição, mas à compreensão do significado dos fatos relacionados à vida de cada indivíduo.

Essa relação se diz orgânica, pois a terra e o dom da vida eram vistos como dádiva de Deus aos homens, sendo que cabia a cada um tratá-la como tal. Nesse sentido, era inconcebível qualquer ação humana que tivesse por finalidade a destruição da mãe terra, assim como da vida de seus habitantes.

Essa estrutura conceitual permaneceu incontestada durante toda a Idade Média.

Tal visão foi modificada com o passar do tempo, com ápice entre os anos de 1500 e 1700, quando, então, houve uma mudança drástica na maneira como as pessoas descreviam o mundo. As mudanças efetuadas diziam respeito principalmente ao objeto da ciência, “o conhecimento”. Nesse sentido, o conhecimento era exterior ao indivíduo, sendo válido apenas aquele que poderia ser demonstrado através de instrumentos da matemática e da física. Assim, a ciência moderna

[...] está fundamentada numa idéia, surpreendente e revolucionária para a época, de uma separação total entre o indivíduo conhecedor e a Realidade, tida como complementar *independente* do indivíduo que observa (NICOLESCU, 1999, p. 17, grifo do autor).

Com relação à instituição desse novo paradigma, bem como de sua adoção para ciência, R. D. Laing (*apud* CAPRA) nos afirma que, os homens:

Perderam a visão, o som, o gosto, o tato e o olfato, e com eles foram-se também a sensibilidade estética e ética, os valores, a qualidade, a forma; todos os sentimentos, motivos, intenções, a alma, a consciência, o espírito. A experiência como tal foi expulsa do domínio do discurso científico (CAPRA, 2007, p. 51).

Pelo novo paradigma, a terra não mais era vista como a mãe nutriente, passando a ser considerada a metáfora de uma máquina de onde se era possível estudar e compreender todas as suas partes, assim como “o ser humano passou a ser visto como um corpo máquina, análogo ao universo máquina postulado pelo cientificismo e pelo mecanicismo então triunfantes” (SOMMERMAN, 2006, p. 14). A história nos relata que essa mudança foi completada pelos feitos de Descartes e Newton.

O método de Descartes consistia em decompor problemas e pensamentos em unidades lógicas cada vez menores. Esse teórico privilegiava a mente em detrimento da matéria, concluindo que as duas eram separadas e fundamentalmente diferentes. Ainda, o universo deveria funcionar de acordo

com as leis da mecânica e todo o mundo material deveria e poderia ser explicado por tais leis.

A formulação matemática feita por Newton deu origem ao que chamamos concepção mecanicista da natureza e do mundo. Essa concepção, propulsora da denominada ciência moderna, propunha a combinação do pensamento proposto por Descartes com as propostas dadas por Bacon, em que experimentos sem interpretações sistemáticas e que não se enquadravam na indução, a partir de princípios básicos sem evidência experimental, não deveriam conduzir a uma teoria digna de confiança. Dessa forma:

[...] a subjetividade, sem outra saída, adentrou o “reino do irracional”. O racionalismo representa, na cultura ocidental, o desencantamento do mundo, pois, retira deste a possibilidade de valorização dos dados culturais e humanos advindos da prática social, na Ciência (SOUZA, 1999, p. 143).

A adoção desse novo paradigma teve como consequência um reducionismo com relação ao conhecimento, pois apenas uma das facetas do ser humano era considerada. A fim de se conhecer seu funcionamento e os fenômenos que ocorrem sobre o planeta terra, passou-se a fracionar o conhecimento, culminando em partes as quais chamamos disciplinas⁵.

Ao considerar “o todo” em partes cada vez menores, o homem perdeu a visão do conjunto; estuda as partes a fim de compreender a totalidade.

A ampliação do pensamento do mundo como máquina está refletida em todo o pensamento moderno em que existe uma tendência a estudar as partes separadas de seu todo, e esta é a grande crítica feita, pois, ao trabalhar com as partes, não devemos, em nenhum momento perder a visão do todo o qual lhe traz e dá sentido. Assim, não se propõe oposição ao especialista, mas, sim, que este apresente uma visão holística entre o todo e as partes.

⁵ Segundo Sommerman (2006, p. 25), este termo foi cunhado a partir do Século XIV, definido como: “[...] recorte disciplinar do saber e o conceito de disciplina correspondente como sendo ‘o aprendizado ou o ensino de uma ciência, seguindo as regras e métodos da ciência a que corresponde’”.

1.2 As construções de conhecimento a partir do Século XX

A propósito do freio que uma lógica disjunta nos impõe, lembrome do tenro Matthy no dia em que o convidei a visitar os golfinhos selvagens do estuário do Sado Durante a viagem de barco, expliquei-lhe que um golfinho em estado selvagem tem uma esperança de vida de aproximadamente 30 anos. Mas se for capturado e regularmente bem alimentado, pode chegar a viver 50 anos. Perguntei-lhe então se preferia, se fosse golfinho, viver 30 anos em liberdade ou viver 50 anos dentro de um aquário. Matthy, sem perder de vista o golfinho bebê que se aproximava, dignou a conceber-me distraidamente esta soberba resposta: queria viver 30 anos em liberdade, e pedia que me levassem para um aquário (VERGANI, 2003, p. 159).

Aqui pretendo evidenciar as construções do conhecimento advindas dos estudos da física a partir do início de Século XIX, os quais apresentavam descompasso com relação ao pensamento lógico até então existente. Assim, o conhecimento, que até então abarcava a explicação de todos os fenômenos, passou a não mais ser capaz de responder aos novos questionamentos propostos.

Notou-se que, contrários ao pensamento de que os fatos ocorridos na física eram algo pontual, outros campos do saber também passaram a verificar tais ocorrências. Tais fatos também foram evidenciados na matemática.

De acordo com Capra (2007) durante o final do Século XVIII e início do Século XIX, os cientistas continuaram a elaborar o modelo mecanicista do universo na física e em outros campos do conhecimento. Uma das grandes conquistas foi a investigação dos efeitos elétricos e magnéticos, feitos por Faraday e Maxwell.

Esses dois cientistas não somente estudaram os efeitos das forças elétricas e magnéticas, mas fizeram delas o objetivo primeiro de suas investigações ao substituírem o conceito de “força” pelo conceito muito mais sutil de “campo de força”. Assim, foram os primeiros a ultrapassar a física newtoniana, pois mostraram que os campos têm sua própria realidade e podem ser estudados sem qualquer referência a corpos materiais.

Caberia a Einstein, porém, reconhecer claramente esse fato, quando declarou que o éter não existe e que os campos magnéticos são entidades

físicas independentes que podem viajar através do espaço vazio, não sendo explicadas mecanicamente. Começavam a aparecer, portanto, os primeiros entraves à visão do mundo como máquina.

Conjuntamente, Charles Darwin apresentava aos cientistas provas em favor da evolução biológica. Assim:

A descoberta da evolução em biologia forçou os cientistas a abandonarem a concepção cartesiana segundo a qual o mundo era uma máquina inteiramente construída pelas mãos do Criador. O universo, pelo contrário, deveria ser descrito como um sistema em evolução e em permanente mudança, no qual estruturas complexas se desenvolviam a partir de formas mais simples. Enquanto essa nova forma de pensamento era elaborada nas ciências humanas, conceitos evolucionistas surgiram também na física. Contudo, enquanto a evolução, em biologia, significou um movimento no sentido de uma ordem e uma complexidade crescente, na física passou a significar justamente o oposto – um movimento no sentido de uma crescente desordem (CAPRA, 2007, p. 67).

Entre os cientistas, começavam a florescer evidências de que, na realidade, o universo não funcionaria como máquina. Entretanto, seria no campo da física que doravante tais fatos seriam demonstrados.

A partir de então, a matemática, como instrumento livre de contradições e poderoso para validação como ciência, passou a ser questionada; tais construções do conhecimento iniciaram-se na física, entretanto, outros campos do conhecimento passaram a evidenciar fatos pelos quais o poder de predição dado pelo paradigma Newtoniano era questionado.

Einstein (1879-1955), ao propor sua Teoria da Relatividade, demonstrou que, para valores próximos à velocidade de luz, ocorrem a dilatação do tempo, a contração do comprimento e o aumento da massa. Os conceitos até então aceitos não mais respondiam ao dado experimental.

No entanto, alguns outros golpes viriam sobre a física, segundo Nicolescu (2007). No início do Século XX, Max Planck (1900) constatou que a energia possui uma estrutura descontínua, movendo-se em “saltos”, sem ter que, necessariamente, “passar por nenhum ponto intermediário”. Sua verificação provocou abalos sobre um dos alicerces da física: a causalidade global. Assim, verificou-se que, no nível subatômico, “as entidades quânticas

continuavam a interagir qualquer que seja o seu afastamento” (NICOLESCU, 2007. p. 25). Planck dava início ao que posteriormente se chamaria Mecânica Quântica.

Juntamente com a natureza dual da partícula atômica, notou-se uma dependência com relação ao observador, ou seja, dependem deste, estando assim ligados diretamente a um sistema referencial dado. Assim, quando o observador olha o experimento, o elétron age como partícula; se não observar diretamente o fenômeno, o elétron age como onda.

Evidencia-se que, no mundo macrofísico, se um objeto maciço for lançado através de duas fendas, serão obtidas duas marcas. E se, no caso, ondas forem disparadas, elas irão difratar gerando um padrão de interferência.

Entretanto, no mundo microfísico, se elétrons forem disparados sobre duas fendas, o padrão obtido será um padrão de interferência, o que indica que os átomos têm a característica ondulatória (Figura 1). Assim, os cientistas lançaram um elétron de cada vez e verificaram que o padrão se repetia.

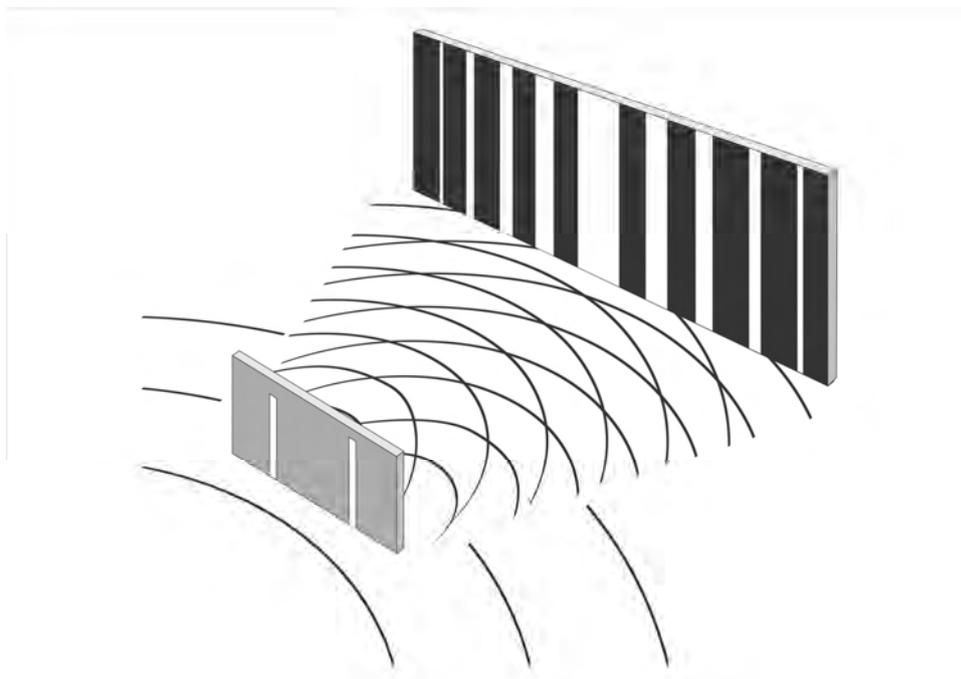


Figura 1 – Padrão de interferência por onda entre duas fendas

Fonte: autoria própria

Decidiram então observar (monitorar, medir) esse experimento, para ver por qual das fendas o elétron passava. Observando o resultado verificaram que, nesse caso, os elétrons agiam como se fossem partículas (figura 2) deixando duas marcas.

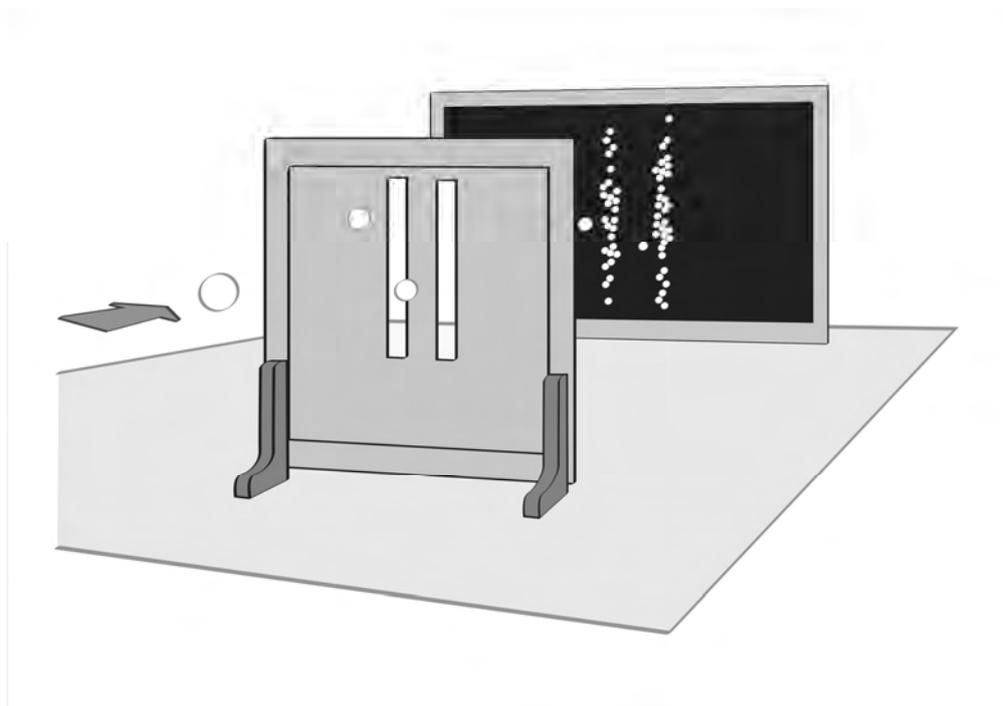
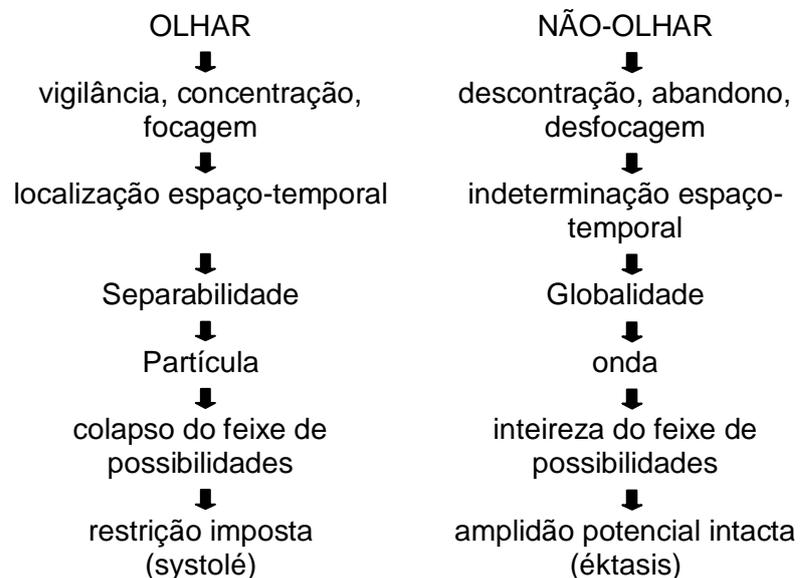


Figura 2 – Padrão de interferência de partículas por duas fendas

Fonte: autoria própria

Segundo Vergani (2003), quando passamos a observar, tomar a medida sobre um elétron, ele encarna-se e destitui-se de toda a sua aura de possibilidades, restringindo-se a apenas uma de suas possibilidades. A mesma autora ainda nos traz um quadro comparativo (p. 151) sobre as restrições efetuadas pelo ato de observar.



A autora afirma que:

A ruptura com o leque ilimitado de potências faz emergir uma das múltiplas facetas latentes: o fenômeno adapta-se aos nossos instrumentos de observação, molda-se às nossas interrogações, responde à intensidade da nossa concentração. E fá-lo auto-restringindo-se, em correlação perfeita com a limitação dos meios em que o nosso olhar dispõe. (VERGANI, 2003, p. 151-152)

E conclui, na página citada que: “o conhecimento é uma cumplicidade entre nós e o nosso olhar, uma ficção adequada às nossas conveniências atuais”.

Planck (1905) constatou, ainda, que elétrons a nível subatômico possuem um caráter dual (onda e partícula), pois, de acordo com a observação, ora apresentavam características de ondas, ora de partículas. Tal fato abalou os alicerces da lógica que regia a ocorrência dos experimentos até então, haja vista que não se admitia a existência de algo com caráter dual: A é A e não-A é não-A, assim se colocavam os indecidíveis A e não-A existentes ao mesmo tempo.

Com relação a esse momento histórico, Capra (2007, p.72) nos afirma que seu efeito foi “verdadeiramente dilacerante”, pois “exigia profundas mudanças nos conceitos de espaço, tempo, matéria, objeto e causa e efeito; como esses conceitos são fundamentais para o nosso modo de vivenciar o mundo, sua transformação causou um grande choque”.

Os abalos à visão científica vigente não paravam. Em 1931, Kurt Gödel demonstra o teorema que recebe seu nome, em que:

[...] qualquer sistema axiomático consistente – ou seja, no qual nenhuma proposição possa ser demonstrada falsa e também verdadeira -, e amplo o suficiente para incluir a aritmética, contém proposições verdadeiras que não podem ser demonstradas dentro do próprio sistema, ou seja, usando unicamente os elementos primitivos, os axiomas e a sintaxe do sistema (CHAVES, 2005, p. 202-203).

Em outras palavras, temos que: quaisquer sistemas, quando fechados sobre si mesmos, após certo tempo aparecem indecidíveis. Tal fato leva a anunciar que o “preço da consistência [da matemática] é sua eterna

incompletude”⁶. Assim, a matemática de até então, livre de qualquer contradição, em que tudo poderia ser provado, se viu obrigada, ao preço de sua consistência, a admitir que não era completa.

Ainda em 1932, Werner Heisenberg introduz o princípio da incerteza. Ele postula a impossibilidade de se saber, ao mesmo tempo, com precisão absoluta, a posição e a velocidade de uma partícula, e afirma que o ato de observar seleciona, entre todos os eventos possíveis, o evento real que ocorre. Dessa forma, a transição do possível para o real ocorre pela incidência de um observador. Assim, o experimento está definitivamente atrelado ao observador.

Assim, diante das construções do conhecimento advindas da física quântica, podemos afirmar a existência de pelo menos dois níveis de realidades regidas por lógicas diferentes: O mundo microfísico e o mundo macrofísico.

Como resposta a esses diversos conhecimentos, uma nova visão sobre o mundo começa a ser formulada. O universo passará gradativamente a deixar de ser visto como máquina, sendo cada vez mais admitida a visão de um mundo em que todas as suas partes encontram-se relacionadas.

Dessa forma, emerge para a discussão não mais o mundo como máquina, em que as partes são estudadas para se compreender o todo, mas um mundo envolvido em uma complexidade de fatos e fatores.

Esses fatos levam Crema (1989, p. 43) a afirmar, diante da espantosa constatação da física atômica, que “observador-objeto observado conforma uma unidade indissociável”, e, ainda, complementa que “equivale a dizer, num certo sentido, que nós criamos constantemente o campo do real que observamos: toda descrição de mundo é também autodescrição; toda teoria científica é, ao mesmo tempo, autoconfissão”. Entretanto:

Outras culturas tiveram consciência da não separabilidade entre o sujeito e o significado do mundo exterior. Em certos sistemas filosóficos orientais, por exemplo, consideram-se seis tipos de consciência: cinco ligadas às percepções sensoriais, às quais se acresce a “consciência mental”. Curioso ainda encontramos nos povos pré-hispânicos bem mais do que os nossos cinco sentidos, sendo a “palavra” (ou a “fala” que exprime os conteúdos da consciência) considerada na mesma

⁶ KUBRUSLY, R. S. Uma viagem informal ao Teorema de Gödel.

categoria conceitual que a vista, a audição, o sabor, o odor ou o tato (VERGANI, 2003, p. 154).

Tais formulações foram a mola propulsora de outras que viriam posteriormente, em que a matemática não era mais capaz de descrever por completo todos os fenômenos e, ainda, era necessário admitir que existiam termos duais. Dessa forma, surgem, durante os Séculos XIX e XX, várias lógicas que procuravam responder de forma coerente a esses fenômenos.

Com relação ao modelo Newtoniano, Vergani (2003) nos afirma que:

Este modelo foi irremediavelmente abalado pela mecânica quântica e transcendido por um pensamento centrado na complexidade que, tornando interdependentes o mundo material e o mundo mental, gera a indissociabilidade entre 'ciência' e 'consciência' (VERGANI, 2003, p. 148).

1.3 O conhecimento matemático no campo educacional

No campo educacional, os reflexos de uma educação que privilegia a dedução em detrimento dos sentimentos advindos da alma e do espírito, padrão esse estabelecido como ciência desde então, foram rapidamente absorvidos como novo modelo para o ensino. Assim, o conhecimento deveria ser dividido em disciplinas, a fim de que fosse mais bem compreendido o funcionamento do universo.

Não tardou para que essa visão mecanicista, muitas vezes ausente de sentido, começasse a apresentar dificuldades ao aluno, pois nem sempre o conhecimento das partes remete ao funcionamento do todo, afinal, “o todo é mais que a soma das partes” (Morin, 1998, p. 239).

Sobre este aspecto, Morin discorre:

A escola primária nos ensina a isolar os objetos (de seu meio ambiente), a separar as disciplinas (em vez de reconhecer suas correlações), a dissociar os problemas, em vez de reunir e integrar. Obrigam-nos a reduzir o complexo ao simples, isto é, a separar o que está ligado; a decompor, e não a recompor; e a eliminar tudo que causa desordens ou contradições em nosso entendimento.

Em tais condições, as mentes jovens perdem suas aptidões naturais para contextualizar os saberes e integrá-los em seus conjuntos.

Ora, o conhecimento pertinente é o que é capaz de situar qualquer informação em seu contexto e, se possível, no conjunto em que está inscrito (MORIN, 2001, p. 15).

Assim, surgem tentativas de recolocação e reorganização do conhecimento a fim de que este se apresente inserido em seu todo de forma coerente. Pois, “Uma defasagem entre as mentalidades dos atores e as necessidades internas de desenvolvimento de um tipo de sociedade, sempre acompanha a queda de uma civilização” (NICOLESCU, 2000, p. 13). Pois, segundo o autor, corremos o risco, se continuarmos na esteira da especialização exagerada, de chegarmos à impossibilidade de diálogo entre as nações e, conseqüentemente, de darmos início a uma nova guerra de âmbito mundial.

Na busca de reverter tal quadro, devemos, segundo Antonio (2002), com extrema urgência, combater o fracionamento do conhecimento que impossibilita o diálogo entre os vários campos e buscar em contrapartida, um conhecimento que faça sentido, que esteja tecido junto, que transite entre o saber local e o saber global, entre a parte e o todo, enfim, um conhecimento que coopere para a continuidade da vida sobre nosso planeta.

Nessa procura de religar os saberes, nos deparamos com conceitos como a pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade, multidisciplinaridade e transdisciplinaridade.

Multidisciplinaridade refere-se à “justaposição de disciplinas diversas, às vezes sem relação aparente entre elas” (D’AMBROSIO, 1993, p. 33). Refere-se aos conteúdos organizados em disciplinas estanques em que não se observam as relações existentes entre elas.

A pluridisciplinaridade se propõe ao estudo de um objeto de uma única e mesma disciplina por várias disciplinas simultaneamente. As pesquisas de caráter pluridisciplinar trazem algo a mais à questão disciplinar, porém, não ultrapassam as disciplinas. Refere-se “[...] à justaposição de disciplinas mais ou menos próximas” (SOMMERMAN, 2006, p. 29). Dessa forma, tanto a multidisciplinaridade quanto a pluridisciplinaridade pouco contribuem para que o conhecimento dialogue com outros campos disciplinares.

Já a interdisciplinaridade, segundo Nicolescu (1999), propõe a transferência de métodos de uma disciplina para outra disciplina, e possui três graus: um grau de aplicação, um grau epistêmico e um grau relativo à geração de novas disciplinas (a união de dois campos de saberes distintos originando um terceiro). Nesse último sentido, as pesquisas interdisciplinares cooperam para o “big-bang”⁷ disciplinar.

Nota-se, pela explanação, que a interdisciplinaridade, embora ultrapasse em alguns momentos a pesquisa em disciplinas, permanece inscrita na pesquisa disciplinar, apresentando, assim, poucas contribuições à re-ligação dos saberes.

Já, na transdisciplinaridade temos as disciplinas se unindo num processo de interação na busca de construir um novo olhar a partir dos olhares distintos trazidos por cada disciplina. Como resultado, tem-se algo parecido com um tecido no qual estão entrelaçados os olhares das disciplinas ali presentes, refletindo algo que está entre as disciplinas, através das várias disciplinas e além das várias disciplinas.

Um questionamento inicial nos guia em direção à resposta, ao porquê de uma nova abordagem do conhecimento. Com relação a isso:

A essência da proposta transdisciplinar parte de um reconhecimento que a atual proliferação das disciplinas e especialidades acadêmicas e não-acadêmicas conduz a um crescimento incontestável do poder associado a detentores desses conhecimentos fragmentados, podendo assim agravar a crescente iniquidade entre indivíduos, comunidades, nações e países. Além disso, o conhecimento fragmentado dificilmente poderá dar a seus detentores a capacidade de reconhecer e enfrentar os problemas e situações novas que emergem de um mundo em cuja complexidade natural acrescenta-se a complexidade resultante desse próprio conhecimento transformado em ação, que incorpora novos fatos à realidade, através da tecnologia (D’AMBROSIO, 2003, p. 16).

Ao questionar a existência de algo *entre, além e através das várias* disciplinas, qual seria a resposta? Diante da visão cartesiana de mundo, seria

⁷ Por big-bang disciplinar compreendo, juntamente com Nicolescu (1999), a proliferação de várias disciplinas, distintas, originadas da junção de duas outras já existentes, que estão a ocorrer atualmente, como é o caso da biomedicina – junção da medicina com a biologia.

dito que este espaço é vazio, pois o que não pertence a uma disciplina está enquadrado em outra, assim, o espaço gerado entre elas é vazio.

Entretanto, quando se olhar para o *entre*, *além* e *através* das disciplinas a partir das contribuições dadas pela física moderna, advindas principalmente dos pares de contraditórios que apresentam caráter dual (onda-partícula), poder-se-á afirmar que o espaço entre as disciplinas é um espaço de potencialidades, pois através dos vários níveis de realidades que foram evidenciados inquestionavelmente pela física quântica, afirma-se que

A pesquisa disciplinar diz respeito, no máximo, a um único e mesmo nível de Realidade, aliás, na maioria dos casos, ela só diz respeito a fragmentos de um único e mesmo nível de Realidade. Por outro lado, a transdisciplinaridade se interessa pela dinâmica gerada pela ação dos vários níveis de Realidade ao mesmo tempo (NICOLESCU, 1999, p. 52, grifos do autor).

A pesquisa de caráter disciplinar se inscreve dentro de seu campo do saber, não tendo por preocupação as relações e a complexidade existentes com outros campos disciplinares – aqui reside uma das facetas de diferenciação dos dois tipos de pesquisa.

Ao verificar que os níveis de realidades são descontínuos, é possível, por conseqüência, também afirmar que é descontínuo o espaço gerado pelas pesquisas no campo transdisciplinar, pois se compreende que cada disciplina traz uma das facetas da verdade. Nessa troca nasce um conhecimento que está *entre*, *através* e *além* das disciplinas, saindo assim, enriquecida a compreensão do real.

Nesse sentido, as pesquisas transdisciplinares são distintas da pesquisa em disciplinas, podendo-se, ainda, afirmar que são complementares. Enquanto esta tem um caráter internalista, aquela tem caráter externalista na procura de relações entre as várias disciplinas.

Dessa forma, *“a disciplinaridade, pluridisciplinaridade, interdisciplinariade e a transdisciplinaridade são as quatro flechas de um único e mesmo arco: o do conhecimento”* (NICOLESCU, 1999, p. 53, grifos do autor). Não havendo antagonismos entre elas, *“a transdisciplinaridade é, no entanto, radicalmente distinta da pluri e da interdisciplinaridade, por sua finalidade: a compreensão do*

mundo presente, impossível de ser inscrita na pesquisa disciplinar” (NICOLESCU, 1999, p. 53, grifos do autor).

Pela finalidade descrita acima, posso dizer que a presente pesquisa é transdisciplinar, uma vez que procura os modos como os alunos constroem o conhecimento matemático, essa busca nada mais é que a busca da compreensão de uma das facetas do mundo no qual vivemos.

Digo ainda que,

O pensamento transdisciplinar é precisamente uma primeira abertura, uma ação concreta sobre a nossa realidade, para nela inserir a visão de um real global e não mais causal, revelado pela nova física quântica, um real ‘holístico’ no qual todos os aspectos da realidade podem ser considerados e respeitados, sejam eles científicos, materiais, afetivos ou espirituais (RANDOM, 2000, p.19).

Por ser assim, a transdisciplinaridade procura trazer a visão de um real que não pode, nem deve, ser visto por uma visão simplista. Deve-se, em contrapartida, admitir que ela esteja envolta em uma complexidade que lhe é própria, fazendo com que apresente relações que devem ser consideradas para uma tomada de decisão. Nesse sentido, não somente o científico é valorizado, mas são considerados outros aspectos que enriquecem o modo pelo qual a realidade é percebida e concebida.

1.4 A metodologia transdisciplinar

Ao discorrermos sobre os fundamentos da transdisciplinaridade, faz-se necessário, ainda, dizer sobre os motivos que a geraram, ou seja, por que uma nova metodologia? Algumas hipóteses guiaram os motivos para a geração desse tipo de conhecimento; são elas:

- 1) para contrapor-se às sucessivas rupturas epistemológicas pelas quais o Ocidente passou desde o séc. XIII, 2) para contrapor-se à redução cada vez maior do real e do sujeito, 3) para contrapor-se à fragmentação cada vez maior do saber, 4) para levar em conta os dados da ciência contemporânea (física

quântica, biologia, genética, neurologia...), 5) para reencontrar a unidade do conhecimento. (SOMMERMAM, 2008)

De posse dos motivos que levaram a transdisciplinaridade a se constituir, sua metodologia repousa, segundo Nicolescu (1999), sobre três princípios:

1. A existência de diferentes níveis de Realidade.
2. A passagem de um nível de Realidade para outro nível de Realidade opera-se pela lógica do “terceiro incluído”.
3. A estrutura do conjunto dos níveis de Realidade é uma estrutura complexa: um nível é o que ele é porque os demais níveis existem ao mesmo tempo.

Os três princípios descritos acima guiam este trabalho uma vez que em sala de aula se verifica a existência dos diferentes níveis de realidade ali presentes.

Entretanto, tais níveis são diferentes de um para outro ser humano, o que leva à conclusão de que não podem ser hierarquizáveis. Ainda, não existe local privilegiado de onde se possa julgar ou conceber como mais correta uma visão sobre a realidade, uma vez que cada ser humano traz uma das facetas da realidade, obtida de acordo com sua visão de mundo.

Entretanto, pode ser dito que a passagem de um nível a outro se dá pela coerência lógica interna de cada indivíduo, sendo que um conhecimento só é construído quando apresentar coerência lógica para o aluno.

Todo o conhecimento é inacabado, assim, em ambiente escolar todos estão a construir o conhecimento, professores e alunos. A consciência de que nunca se sabe tudo traz uma atitude aberta com relação ao conhecimento que conduz à procura e a uma possível admissão de pontos de vista diferenciados.

Para maior compreensão, detalharei cada um destes princípios, a fim de que, ao leitor, não parem dúvidas sobre cada uma dessas definições, bem como sobre sua importância. Embora os tópicos estejam colocados separadamente, vale lembrar que eles se interrelacionam mutuamente, não sendo possível falar de um sem relacioná-lo com o outro.

1.4.1 A existência de diferentes níveis de Realidade

Para entender o que significa “níveis de realidade”, é preciso, antes, compreender o significado que se atribui a uma realidade. Segundo Nicolescu:

Entendemos por ‘Realidade’ (com R maiúsculo) primeiramente aquilo que resiste às nossas experiências, representações, descrições, imagens e mesmo às formulações matemáticas.

[...]

Claro que temos de distinguir as palavras ‘Real’ e ‘Realidade’. Real designa aquilo que é, enquanto *Realidade* diz respeito à resistência na nossa experiência humana. Por definição o ‘Real’ está velado para sempre; enquanto a ‘Realidade’ é acessível ao nosso conhecimento. (NICOLESCU, 2000, p. 48, grifo do autor)

O mesmo autor afirma que se deve dar uma dimensão ontológica à noção de realidade, pois esta não deve ser somente uma construção social (consenso com a coletividade), devendo possuir uma dimensão trans-subjetiva (a dimensão que perpassa a todos os seres humanos). É nesse sentido que um trabalho que remeta ao campo educacional tem e faz sentido, pois a procura da ontologia que se faz real dentro da sala de aula pode trazer grandes contribuições a ações efetivas para que a construção do conhecimento ocorra de forma a ter uma real compreensão para o aluno.

Conhecendo o conceito de realidade, admite-se que:

Deve-se entender *nível de Realidade* um conjunto de sistemas invariantes sob a ação de um número de leis gerais; por exemplo, as entidades quânticas submetidas às leis quânticas, as quais estão radicalmente separadas das leis do mundo macrofísico. Isto quer dizer que dois níveis de Realidade são *diferentes* se, passando de um ao outro, houver ruptura das leis dos conceitos fundamentais (como, por exemplo, a causalidade). (NICOLESCU, 1999, p. 29, grifo do autor)

Embora existam diferentes níveis de realidade⁸, nada impede que eles coexistam. Prova disso é a existência humana, em que o mundo macrofísico e o mundo da estrutura quântica coexistem.

Os diferentes níveis de realidade levam a pensar sobre a vida social, auxiliando as pessoas a fazer uma releitura dos conhecimentos do passado, e “a explorar de outro modo o conhecimento de nós mesmos, aqui e agora” (NICOLESCU, 1999, p. 30).

A admissão dos diferentes níveis de realidade traz enorme contribuição à natureza e à organização do conhecimento, assim como possibilita uma releitura da história ao longo dos tempos. O conhecimento presente em muitos povos e nações admite, mesmo que intuitivamente, a existência de diferentes níveis de realidade.

Pois diante dos diferentes níveis de realidade é possível compreender muito do que escapa a análise dentro do paradigma newtoniano. Assim, são trazidos para a análise da construção do conhecimento, a história individual e coletiva de cada ser humano, bem como seu campo emocional e espiritual. Trata-se nesse caso de alargar horizontes no sentido de ver e compreender o ser humano como um todo, procurar os laços que trazem e fazem com que tenha certa visão sobre a realidade.

A aceitação dos diferentes níveis de realidade que, por sua vez, estão atrelados a diferentes níveis de percepção, trará grandes contribuições à análise e à compreensão da construção do conhecimento que ocorre dentro do ambiente específico da sala de aula.

Compreendo por nível de percepção: “[...] o resultado de seu histórico de referência, crenças e valores - sua ontogenia - a partir de onde ele [o indivíduo] passa a perceber a realidade” (ALBUQUERQUE, 2010).

Isso porque a simples admissão de que o outro pode não perceber a realidade da mesma forma que eu faz com que se procure pontos convergentes, e se caminhe em direção a uma coerência do conhecimento.

Somente quando percebo que o outro talvez não esteja onde acredito é que posso propor-me a procurá-lo, a tentar entendê-lo e, conseqüentemente, a buscar os pressupostos que sustentam seu nível de realidade.

⁸ Doravante utilizaremos nível de realidade com ‘R’ minúsculo no sentido dado por Nicolescu (1999, p. 29).

Para que esta percepção ocorra faz-se necessário deixar que o outro se defina e que diga o que pensa em relação aos fatos e aos acontecimentos. Ou seja, ocorre uma escuta do próximo na tentativa de se estabelecer um diálogo em que escutar o outro e tentar compreender seus fundamentos é algo basilar.

Trata-se de uma postura aberta com relação ao conhecimento a tentativa de permitir que outro defina a si mesmo, de procurar a compreensão do outro, de verificar os óculos que são utilizados para construir seu viver diário e sua compreensão do mundo a sua volta.

1.4.2 Uma nova lógica, a lógica transdisciplinar

A transdisciplinaridade tem como um de seus fundamentos a elaboração de uma nova lógica. Aqui pretendo dar um olhar histórico sobre a pessoa a quem coube formular esses fundamentos, bem como clarificar os pontos importantes de seu pensamento, pois, “[...] pode-se dizer que Lupasco foi dos primeiros pensadores a repensar a realidade sob a ótica implicada na mecânica quântica, a aplicar o novo paradigma à reflexão filosófica.” (LIMA, 2008, p. 4)

Segundo é informado no Livro Sthéphane Lupasco: O homem e a Obra, de autoria de Basarab Nicolescu e Horia Badescu, tem-se que Lupasco nasceu em 11 de agosto de 1900, na cidade de Bucareste, Capital da Romênia. Do lado paterno, herdou a descendência moldávia e, do lado materno, a francesa. Seu pai foi advogado e deputado e, morrendo ainda jovem, não exerceu grande influência sobre Lupasco, cabendo à mãe, pianista, desempenhar um papel importante em sua juventude.

Aos dezesseis anos mudou-se para a França, concluindo seus estudos secundários no Lycée Buffon, em Paris. Em Sorbonne finalizou os estudos universitários, graduando-se em filosofia, biologia e física.

Iniciou seus estudos no âmbito da filosofia da ciência (epistemologia) e, em 1935, obteve o título de doutor com uma tese, composta de duas partes, que constituiu dois volumes: *Lê dualisme* e *Essai d'une nouvelle théorie de La*

connaissance. Em seu trabalho, Lupasco lança as bases de uma lógica do contraditório, a partir da qual a contradição marca o núcleo de seu pensamento.

Publicou, em 1951, *Lé principe d'antagonisme et la logique de l'energle*, obra em que apresenta o germe do que seria sua formalização axiomática sobre a lógica do antagonismo. Lupasco infunde uma nova visão do existente, bastante difícil de ser negada. No entanto, é importante lembrar que as conclusões de sua obra abalaram os mais tradicionais e não foram de pronto acolhidas no âmbito do saber oficial.

Dessa forma, a proposta de sua lógica supõe a modificação do segundo axioma da lógica clássica, inferindo um novo “princípio de igualdade”.

Conforme nos afirma Nicolescu (1999, p. 33-34), a lógica clássica está baseada em três axiomas:

1. O axioma da identidade: A e A;
2. O axioma da não-contradição: A não é não-A;
3. O axioma do terceiro excluído: não existe um terceiro termo T (T de ‘terceiro incluído’) que é ao mesmo tempo A e não-A.

O nó górdio de sua pesquisa era o problema do aparecimento de pares de contraditórios. Lupasco passa a trabalhar com a alteração do terceiro axioma, em que se tinha o “terceiro excluído”; passa-se a ter o postulado do “terceiro incluído”, em que estado “**T**” é ao mesmo tempo **A** e **não-A**.

Dessa forma, se o modo de olhar estiver restrito a apenas um nível de realidade, toda manifestação aparece como uma luta entre dois elementos contraditórios (A e não-A). Assim, um estado T que apresenta a união dos contraditórios é algo impossível. Lupasco introduz a noção de que o estado T acontece em um outro nível de realidade, em que aquilo que parece desunido está, de fato, unido.

Lógica clássica	Lógica transdisciplinar
O axioma da identidade: A é A	O axioma da identidade: A é A
O axioma da não-contradição: A não é não-A	O axioma da não-contradição: A não é não-A
O axioma do terceiro excluído: não existe um terceiro termo que é ao mesmo tempo A e não-A	O axioma do terceiro termo incluído (T): A, não-A e T no mesmo momento do tempo.

Quadro 1. Comparação entre a lógica Clássica e lógica transdisciplinar.

(NICOLESCU, 2005)

Sua proposição é que os termos da nova lógica estão em dinamismo, associados por um triângulo, possuindo dois extremos situados em um nível de realidade (NR1), e o outro situado em outro nível (NR2). Estando apenas no primeiro deles (NR1), toda manifestação resultará de dois elementos contraditórios. (Exemplo: onda A e corpúsculo não-A). Já o estado T se exerce e só tem sua existência quando possibilita a existência de outro nível de realidade (NR2), em que aquilo que aparece desunido (onda ou corpúsculo) é, na verdade, unido (quantum), e o que parece contrário é percebido como não-contraditório (fig. 03).

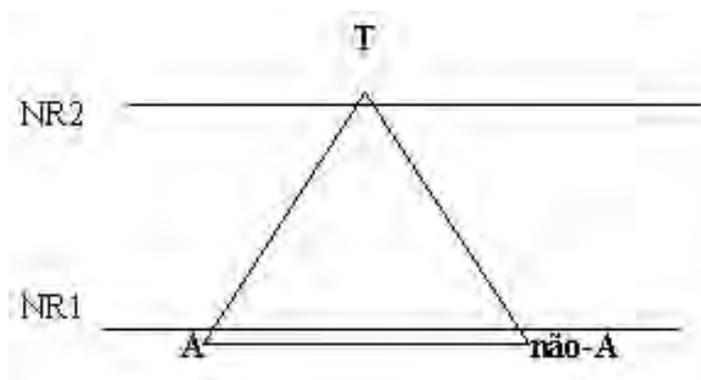


Figura 3: Representação simbólica de lógica do 3º incluído.

(NICOLESCU, 2002, p. 51)

Faz-se necessário afirmar a diferença entre o terceiro incluído e a tríade hegeliana: nesta os termos se sucedem no tempo, enquanto naquela os três termos coexistem. Ainda, a lógica do terceiro incluído é não contraditória, pois o axioma da não-contradição é perfeitamente respeitado. Verifica-se, ainda, que a lógica do terceiro incluído não aboliu a lógica do terceiro excluído, mas apenas restringiu seu domínio de validade, pois, em casos complexos, como por exemplo, no domínio social e político, a lógica cartesiana age como uma

lógica de exclusão, não refletindo as realidades de fatos verificados. Com relação a isso, Nicolescu diz:

Quando nos colocamos num nível de Realidade bem determinado, somos fatalmente aprisionados na cadeia sem fim das oposições binárias: somos obrigados a ser *pró ou contra*. A conciliação entre 'pró' e o 'contra' é impossível num único e mesmo nível de Realidade: chegamos, quando muito, a um *compromisso* que leva em conta apenas uma parte dos argumentos 'pro' e uma parte dos argumentos 'contra', deixando assim frustrados tanto aqueles que são 'pró' quanto os que são 'contra'. O compromisso só pode ser instável: a um prazo maior ou menor o compromisso produz, inevitavelmente, um novo par de opostos, 'pró' e 'contra'.

A *conciliação* entre o 'pró' e o 'contra' só pode acontecer se for colocada num outro nível de Realidade, do contrário 'pró' e 'contra' aparecem como dois pólos contraditórios de uma unidade mais ampla, o que significa estar com, em outras palavras, levar em conta tudo que for positivo, construtivo tanto o 'pró' como no 'contra' (NICOLESCU, 1999, p. 97, grifos do autor).

Por essa capacidade reconciliatória dos 'prós' e 'contras' em sua obra, Mathieu afirma que Lupasco foi o primeiro a

[...] forjar ferramentas capazes, doravantes, de analisar a complexidade do real, de determinados fenômenos psíquicos e também dos mistérios da vida, dos comportamentos coletivos, dos fenômenos religiosos e de tudo o que se refere à alma e à transcendência (MATHIEL, 2001, p. 25).

Aos sete dias de outubro de 1988, termina a jornada de Stéphane Lupasco, que morre, não alcançando o reconhecimento esperado em vida. Sua grande contribuição, no entanto, nos tem ajudado a compreender a lógica que rege nossa realidade.

1.4.3 Kurt Gödel: O preço de uma matemática consistente

Nesse contexto, em que os alicerces das certezas estavam sendo abalados, também no campo da matemática era questionado o seu poder de validade e predição.

Nesse contexto é que Kurt Gödel, lógico Tcheco, naturalizado americano, foi notadamente conhecido por suas pesquisas em matemática e filosofia, doutorando-se pela Universidade de Viena em 1930. Em 1931, publicou seu trabalho “Sobre as Proposições Indecidíveis”, demonstrando a impossibilidade de se construir uma teoria axiomática dos números que fosse completa, como pretendia Hilbert (1862-1943 - famoso matemático da época).

Gödel defendia que o preço da completude da matemática era sua eterna inconsistência. Tal fato se constituiu em um choque para a comunidade científica de então, pois abalava a crença de que a matemática era um sistema coerente, lógico e isento de contradições.

O teorema demonstrado por Gödel, também conhecido como Teorema da Indecidibilidade, afirma que:

- Se S é um sistema formal suficientemente forte para conter a aritmética elementar, então S é incompleto ou inconsistente⁹.
- A eventual consistência de um tal sistema formal não pode ser provada apenas com recursos daquele sistema.

Sua primeira proposição faz menção à “completude de uma teoria” que não pode ser alcançada, pois sempre surgirão casos de proposições indecidíveis. Quando uma proposição e sua negação são contraditórias, pela lógica clássica, uma delas deve ser verdadeira. Entretanto, existirão sempre sentenças aritméticas verdadeiras que não poderão ser provadas. Por exemplo:

⁹ sistema que não se encontra livre de contradições.

Diz-se que lá em Sevilha, havia um barbeiro que na porta de sua casa pendurou uma tabuleta com os dizeres:

"Faço a barba de todas e somente das pessoas que não fazem a sua própria barba"

A pergunta: **"Quem faz a barba do barbeiro?"** nos leva novamente ao ciclo auto-contraditório dos paradoxos. Se o barbeiro faz a própria barba, como ele só faz a barba daqueles que não fazem a própria barba, então ele não faz a própria barba, mas neste caso, como ele não faz a própria barba e como ele faz a barba de todos aqueles que não fazem a própria barba, então ele faz, paradoxalmente, a própria barba (KUBRUSKY, 2008, grifos do autor).

A segunda proposição diz que não há garantia de surgimento de eventuais inconsistências no sistema. A afirmação não é de que elas não existem, mas, sim, de que apenas não se pode decidir sobre sua existência.

Em suas pesquisas, Gödel concluiu que qualquer sistema, para explicar satisfatoriamente uma determinada coisa, só será inteligível e compreensível quando se apoiar em algo fora dele e anterior a ele. Um sistema não tem o poder de se auto-explicar.

Para o desenvolvimento de seu trabalho, Gödel criou uma interessante formulação de símbolos, fórmulas e provas por meio de números, concluindo que nenhuma teoria formal pode ser, simultaneamente, poderosa, consistente e completa.

Dessa forma:

[...] o teorema de Gödel, ou melhor, suas conseqüências, também permitem interpretações quanto às possíveis, ou quem sabe prováveis, incertezas que eventualmente desestabilizam a sempre certa e poderosa matemática? E $2+2$, continua a ser igual a 4 depois do teorema de Gödel, ou, dando razão aos poetas, não poderia ser interpretado sob um novo olhar pós-moderno? (KUBRUSLY, 2008).

Atualmente muitos pesquisadores (FERREIRA, 2002; SCANDIUZZI, 1997; 2009, entre outros) evidenciam fatos em que a diversidade de raciocínio matemático "advém da articulação de diferentes visões de mundo" e "diferentes culturas e indivíduos de qualquer contexto cultural procedem de maneiras diferentes nos esquemas lógicos [...]" (FERREIRA, 2002, p. 43).

O Teorema de Gödel apresenta contribuições não somente para a matemática, mas também para a teoria do conhecimento (figura 4). Se

compreendo que na matemática encontro a incompletude, como será possível sonhar uma teoria completa num campo que é infinitamente mais complexo, como as ciências humanas.

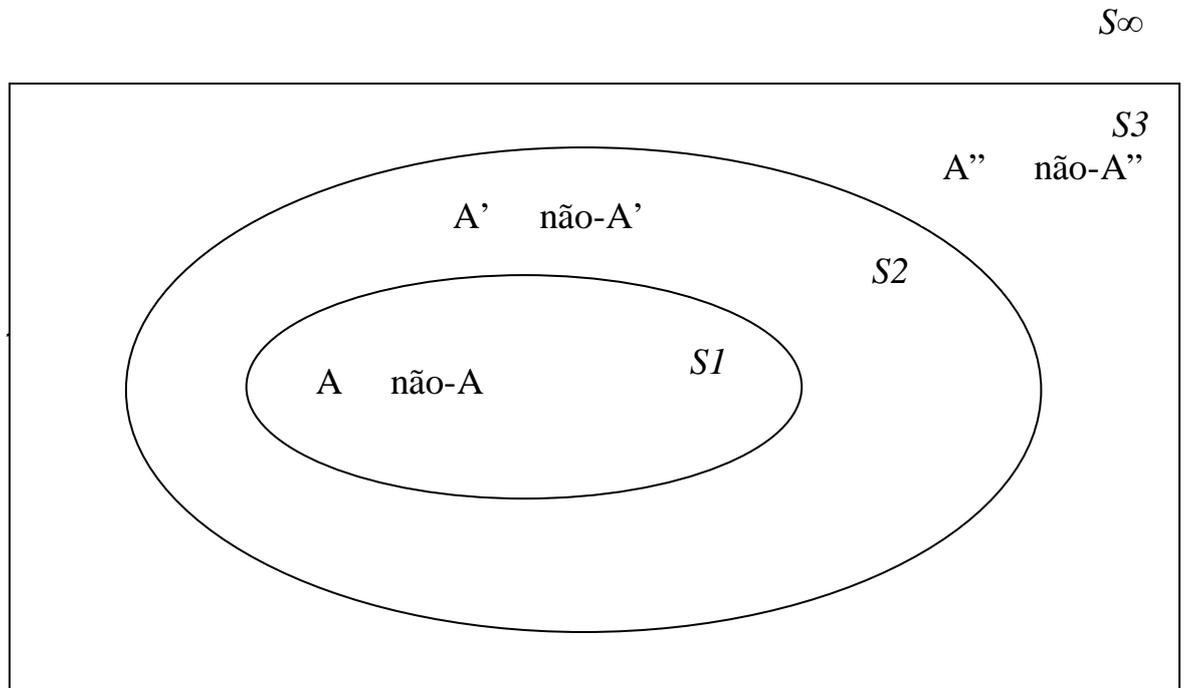


Figura 4 - **Estrutura gödeliana da natureza e do conhecimento**

Fonte: autoria própria

A lógica proposta por Lupasco descreve, com enorme coerência, a passagem de um nível de realidade a outro por um processo em que dois pares de contraditórios (A e $\text{n\~{a}o-A}$), presentes em um certo nível de realidade R , são unificados por um estado T que, embora tenha um caráter dual, encontra-se localizado em outra realidade (R^1), sendo regido por leis diferenciadas. Nessa outra realidade, um novo par de contraditórios surgirá (A' e $\text{n\~{a}o-A}'$), aparecendo um elemento (T') que efetua a união dos dois contraditórios. O que se observa é que, na lógica apresentada, T' localiza-se em outra realidade - R^2 , em que é possível realizar a unificação dos dois contraditórios.

Esse processo se repete indefinidamente até que todos os níveis de realidade sejam conhecidos (fig. 5).

Assim, a ação da lógica do terceiro incluído nos diferentes níveis induz a uma unidade aberta do conjunto dos níveis de realidade. Ainda:

Os diferentes níveis de Realidade são acessíveis ao conhecimento humano graças à existência de diferentes níveis de percepção, [...] Eles se encontram em relação de correspondência com os níveis de Realidade. Estes níveis de percepção:

$\{ NP_n, \dots, NP_2, NP_1, NP_0, NP_{-1}, NP_{-2}, \dots, NP_{-n} \}$

Permite uma visão cada vez mais geral e unificadora da Realidade, sem jamais esgotá-la inteiramente (NICOLESCU, 2002, p. 55).

Tal estrutura apresenta grandes conseqüências na teoria do conhecimento, pois implica na impossibilidade de uma teoria completa e fechada sobre si mesma. Não se pode conhecer tudo, pois, segundo Gödel, qualquer sistema suficiente rico de axiomas conduz inevitavelmente a resultados contraditórios.

LEGENDA

A, NÃO A: dupla de pares contraditórios (mesmo nível de realidade)	T: termo de caráter dual – A, NÃO A – ao mesmo tempo), novo nível de realidade
NR: Nível de realidade	NP: Nível de percepção
Arcos à esquerda: arcos de informação	Arcos à direita: arcos de consciência
X: Terceiro Termo do conhecimento transdisciplinar, termo de interação entre o sujeito e o objeto.	

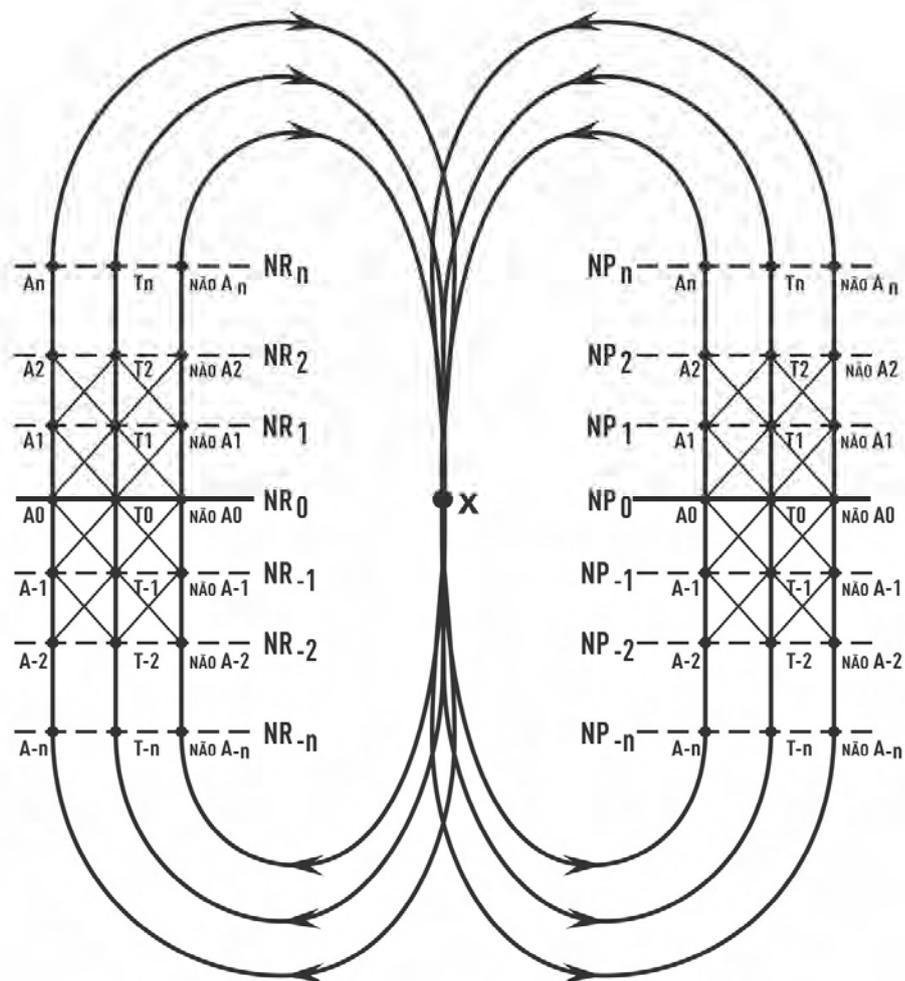


Figura 5: O Objeto transdisciplinar: o Sujeito transdisciplinar e o termo de interação.

(NICOLESCU, 2002, p. 47)

Faz-se importante notar que, segundo Nicolescu (2002), os arcos de informação dados à esquerda e os arcos de consciência dados à direita (Fig. 5) devem se encontrar ao menos num ponto X, a fim de assegurar a transmissão coerente da informação. Assim, o ponto X descreve o terceiro termo do conhecimento transdisciplinar: “o termo de interação entre Sujeito e Objeto, que não pode ser reduzido nem ao sujeito nem ao Objeto” (p. 56). Nesse fato reside uma ruptura profunda na metafísica moderna, em que não é possível apenas a divisão binária (sujeito, objeto), mas ternária (sujeito, objeto, Interação).

Apenas será possível modificar um nível de realidade quando ocorrerem os três termos simultaneamente (Figura 6). Quando um desses elos é rompido, o que ocorre não afeta a realidade do indivíduo, pois ele permanece inalterado, tanto em seus pressupostos como em seu nível de realidade. Dessa forma não ocorrerá a construção do conhecimento.

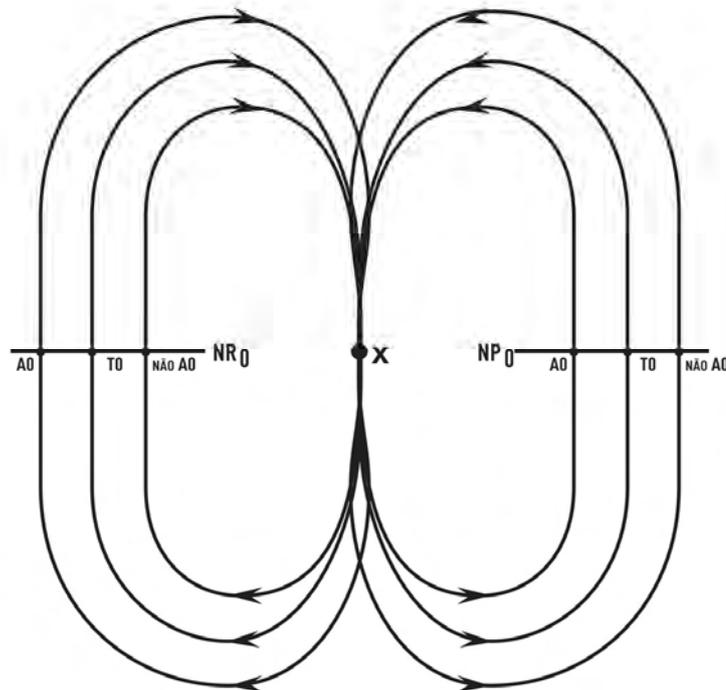


Figura 6 – Transmissão coerente da informação para a construção do conhecimento – Adaptado de: NICOLESCU, 2002, p. 47.

Compreendendo dessa forma, Nicolescu diz que “o conhecimento não é nem exterior nem interior; é simultaneamente exterior e interior” (NICOLESCU, 2002, 56). Isso porque, enquanto os níveis de realidade são dados por laços socioculturais, os níveis de percepção são dados internamente a cada ser humano, sendo que a realidade vivida por cada um é uma junção dos dois termos.

A estrutura gödeliana dos níveis de realidade, associada à lógica do terceiro incluído, implica na impossibilidade de se construir uma teoria completa que descreva a passagem de um nível de realidade a outro, pois, segundo Nicolescu (2000), caso exista essa descrição completa, ela deve necessariamente ser uma unidade aberta.

A lógica de Lupasco implica em não se esperar a solução de um problema em termos de “verdadeiro” ou “falso”, lógica binária, mas de procurar uma lógica em que a solução só pode ser encontrada pela conciliação desses opostos, ligando-os a outro nível de realidade, no qual os contrários podem se apresentar unidos. Assim, a lógica apresentada é um instrumento valioso para compreender os novos panoramas colocados à ciência após o século XX.

Concluindo, compreendo que a lógica do terceiro incluído, advinda de Sthéphane Lupasco, juntamente com a unidade aberta de todos os sistemas, proveniente de Gödel, revela um dos grandes princípios presentes na transdisciplinaridade – o conhecimento está para sempre aberto e faz-se impossível conhecer tudo e todas as coisas. O que se sabe é apenas a parte de um todo maior que apresenta múltiplas facetas e nuances.

Ao admitir que o conhecimento é sempre parte do inacabado, uma das facetas do real, deve-se, ainda, olhar para a complexidade que nos impõe essa postura.

1.4.4 A Complexidade

A complexidade com que a vida é imposta diariamente revela que a análise dos fatos não pode e nem deve ser feita por uma análise simples dos acontecimentos.

Atualmente, vive-se uma crise que abrange todo o planeta. A esse respeito fala Antonio:

A crise de aprendizagem não se separa da crise de cultura, de sociedade, de civilização.

Inúmeras perdas se acumulam e se intensificam, nos dias fragmentários do presente. Perda de significação. Perda de identidade, da imagem de si mesmo e do mundo. Perda de linguagem própria e relação pessoal com as idéias. Perda de alegria de pensar e de conhecer, e da capacidade de ler e escrever, em especial nas entrelinhas. Perda de diálogos criadores e de projetos em comum.

Excesso irracional de informações, sem contextura. Entendimento cada vez menor e mais confuso. Fluxos de imagens manipuladas, que nunca cessam, na onipresença das mídias audiovisuais. Ruptura de referências, critérios, valores. Disciplinas e saberes rigidamente separados, entre si e sem relação com os cotidianos. E aulas e avaliações sem alma, e sem sinais de vida nova, de descoberta e invenção de novos conhecimentos.

[...]

É necessário *religar* aprendizagem e vida.

Refazer a relação lúdica. Reeducar a sensibilidade, tanto a percepção quanto os sentimentos. Motivar a imaginação inventiva. Seduzir a razão (ANTONIO, 2002, p. 24-25, grifo do autor).

Faz-se necessário com urgência procurar os laços que fazem sentido, os quais nem sempre serão dados pela lógica newtoniana, pois a construção do conhecimento se dá também pelo sabor, pela sensibilidade, pelo que se pode ver e perceber sobre um fato. Nesse sentido, cabe à escola ser propulsora desse regate, uma vez que na vida tais atributos encontram-se intimamente ligados.

Entretanto, a não cegueira com relação ao conhecimento faz parte de algo maior, haja vista que:

As últimas duas décadas de nosso século vêm registrando um estado de profunda crise mundial. É uma crise complexa, multidimensional, cujas facetas afetam todos os aspectos de nossa vida – relações sociais, da economia, tecnologia e política. É uma crise de dimensões intelectuais, morais e espirituais; uma crise de escala e premência sem precedentes em toda a história da humanidade (CAPRA, 2007, p. 19).

Todos os aspectos da vida, sejam individuais ou coletivos, estão envoltos em uma gama de fatores, assim, “a complexidade em todos os campos do conhecimento parece ter fagocitado o sentido”. (NICOLESCU, 1999, p. 41). Dessa forma, muito do que se vive ou mesmo do que se aprende nas escolas e nas faculdades apresenta-se, muitas vezes, desligado, esfacelado, destituído de sua real função, a de tornar os indivíduos críticos. É preciso, assim, procurar os laços que unem, que dão sentido, que fazem com que o conhecimento tenha vida.

Aquele que se diz transdisciplinar se coloca contra a redução do real como faceta única. Em contrapartida age em favor da ligação do conhecimento e da admissão de que os fatos e experimentos estão envoltos em uma complexidade que lhes é própria, não podendo ser desprezada ou abandonada.

A esse respeito, Morin (2001, p. 89) afirma que “é preciso substituir um pensamento que isola e separa por um pensamento que distingue e une”. Com relação a isso, o autor diz que “é preciso substituir um pensamento disjuntivo e redutor por um pensamento do complexo, no sentido originário do termo *complexus*: o que é tecido junto” (MORIN, 2001, p. 89).

Em entrevista a Michel Random, Edgar Morin, falando sobre a complexidade, afirma:

Penso que ela é muito mais rica do que as concepções mecânicas, lineares, etc. Penso também que não é a última palavra sobre o real. Evidentemente a complexidade leva em conta coisas que o mundo clássico do pensamento não levou em conta, mas não se trata da última palavra. Além disso há uma zona incerta, um claro-escuro no qual nos aproximamos de um mistério onde a linguagem não chega, mas onde às vezes, através de metáforas, através de evocações e principalmente através da poesia, não podemos dizê-lo, mas traduzi-lo (RANDOM, 2000, p. 115).

Nesse sentido, faz-se necessário tanto o conhecimento de cada parte dentro de seu todo, como o conhecimento de seu todo dependente de suas partes. A visão, aqui, passa a ser a de uma dialética contínua entre o todo e as partes e entre as partes e o todo.

As conseqüências desse pensamento ao ato pedagógico são importantes, pois:

[...] precisamos dialogar com a dúvida, com o inesperado e com o imprevisto. Pensar por complexidade é usar nossa racionalidade para juntar coisas separadas, para aumentar nossa liberdade de fazer o bem e evitar o mal. Aplicando à pedagogia, o pensamento complexo pressupõe a integração no ato pedagógico de múltiplas dimensões, o que requer o diálogo com várias orientações de pensamento, reconhecendo que nenhuma teoria pedagógica é capaz, sozinha, de atender a necessidades educativas sociais e individuais (LIBÂNEO, 2005, p. 36).

A compreensão do complexo envolvido em todo ato do conhecimento será a única via de solução para que os alunos possam ser realmente cidadãos críticos, cômicos de sua missão.

As palavras que aqui relato traduzem de forma pobre o sentido que é atribuído ao complexo dentro do campo da transdisciplinaridade. Na procura de clarificar o termo, vale atentar para Serres, que a define como:

Todo nó complexo se desmancha em tantas dobras locais onde a mesma questão se coloca. Por cima, por baixo. Outra maneira de ligar o esquerdo e o direito, basta inclinar-se um pouco e logo se percebe isso. [...] Ora, então, caso sigamos atentamente a linguagem, o termo complexo, vindo da dobra e do nó, designa e até mesmo descreve uma situação um pouco mais entrelaçada que a multiplicação. Dedicada somente ao número, esta não se importa com o lugar, enquanto aquele o leva em conta. O complexo designa um conjunto de dobras quando passa da aritmética, simples desconto, para a topologia, que não despreza as dobraduras. [...] Quando esse ponto se equilibra entre dois bornes, nenhum aparelho de medição o consegue detectar. O complexo, então, é inobservável: nem visto, nem conhecido. Existindo, porém, enorme e embaraçado às vezes, entrelaçado, entretanto mergulhado em; por uma nulidade da diferença de potencial, ele só existe em potência, como uma memória negra, ao meio-caminho entre a presença e a ausência, o esquecimento e a recordação, a energia local e a incapacidade global. Ali descoberto, o inconsciente, rede admirável de

malhas e de nós estranhos, faz parte da família lógica dos mestiços. Se existe, jaz nas proximidades do meio e, como ele, tende a se perder no negrume da memória, e depois a ocupar todo o espaço e todo o tempo (SERRES, 1993, p. 28-29).

As palavras de Serres conseguem depreender o sentido que deve ser dado à palavra “complexo”, tanto no viver, quanto nas atividades educativas. Considerar a complexidade é levar em conta um lugar terceiro que leva à procura das interações presentes no ato vivencial.

Trata-se de considerar o inobservável, o desconhecido e de procurar um lugar terceiro que está entre o estar dentro e estar fora, lugar de fronteira, de considerar as observações que nascem do processo de ir e vir, entre o local e o global, entre o eu e o outro.

1.5 Algumas observações sobre a realidade

Um dos primeiros esclarecimentos a ser feito quanto à natureza da realidade é dizer que ela é multidimensional, não sendo possível ao ser humano conceber todas as suas possibilidades frente ao complexo que a envolve. Morin afirma que:

[...] é evidente que a ambição da complexidade é prestar contas das articulações espedaçadas pelos cortes entre disciplinas, entre categorias cognitivas e entre tipo de conhecimento. De fato, a aspiração à complexidade tende para o conhecimento multidimensional. Ela não quer dar todas as informações sobre um fenômeno estudado, mas respeitar suas diversas dimensões (MORIN, 1998, p. 176-177).

Evidencia-se, em todos os escritos transdisciplinares, um profundo respeito às múltiplas facetas do conhecimento. Tal respeito coloca-se como um dos seus fundamentos. Nesse sentido, “[...] há de se construir uma epistemologia não-estática e não-linear, polissêmica, que leve em conta as subjetividades, os saberes, a culturalidade, a compreensão do outro [...]” (PETRAGLIA, 2006, p. 24).

Descobre-se ainda que “não existe ponto de vista absoluto de observação, nem o meta-sistema absoluto. Existe a objetividade, embora a objetividade absoluta, assim como a verdade absoluta, constitua enganos” (MORIN; CIURANA; MOTTA. 2007, p. 37). O conhecimento que se tem dos fatos é sempre parte de um todo inscrito dentro de um momento histórico, “o sujeito cognitivo pensa, fala e age a partir da natureza dos laços que o ligam ao seu grupo sócio-cultural” (VERGANI, 2003, p. 128).

Este princípio está declarado na Carta da Transdisciplinaridade¹⁰, em seu Artigo 10, e diz que “não há local culturalmente privilegiado donde seja possível julgar as outras culturas. A atitude transdisciplinar é ela própria transcultural”.

Entendo que a realidade é multidimensional, e, ainda, multirreferencial, pois, segundo Nicolescu (1999, p. 61), “os diferentes níveis de Realidade são acessíveis ao conhecimento humano graças à existência de diferentes *níveis de percepção*, que se acham em correspondência biunívoca com os níveis de Realidade” (grifos do autor).

A esse respeito, Antonio (2002, p. 62) diz que “a realidade tem muitas dimensões, diferentes níveis, diversos campos, com lógicas específicas. À realidade multidimensional, corresponde o sujeito multirreferencial, de diferentes intencionalidades.”

Tais fatos levam-me a recordar os escritos Weil (1993, p. 50-51), ao afirmar que “se tomarmos o conjunto indissociável, conhecedor, conhecimento e conhecido, podemos emitir uma lei, a vivência do conhecido depende do nível de consciência ou de conhecimento em que ele se encontra”. Anuncia, para isso, a seguinte fórmula:

$$VR = f(EC)$$

“A Vivência da Realidade (VR) é função (f) do Estado de Consciência (EC)”

Dessa forma a visão transdisciplinar coloca em correspondência o sujeito e o objeto, não sendo possível sua dissociação.

¹⁰ Elaborada no Primeiro Congresso Mundial da transdisciplinaridade, Convento de Arrábida, Portugal, 2-6 novembro de 1994.

Enquanto para o pensamento da natureza positivista “a realidade é ordenada, objetiva, uniforme no tempo e no espaço, estática e fragmentada, e nela o sujeito e o objeto estão separados” (MORAES; VALENTE, 2008, p. 19), no pensamento eco-sistêmico (aquele que rege o pensamento transdisciplinar), “a realidade é dinâmica, mutável e multidimensional, ao mesmo tempo contínua e descontínua, estável e instável. É uma realidade incerta e de natureza complexa” (*ibidem*, p. 19), em que o sujeito e o objeto encontram-se indissociáveis e interdependentes.

Segundo Nicolescu (2000, p. 144): “novos laços sociais podem ser descobertos quando procurarmos pontes entre as diferentes áreas do conhecimento e entre as diferentes pessoas, pois o espaço exterior e o espaço interior são duas facetas de um único e mesmo mundo”.

Concluo dizendo que, segundo Severino Antonio (2002), a implementação dessa nova concepção a que me refiro não se separa em nenhum momento da concepção da construção do conhecimento a que me proponho. Assim, verifico que as mudanças de compreensão para o novo paradigma (o transdisciplinar) devem, necessariamente, passar pelos conteúdos escolares.

Capítulo 2 – A escola frente ao novo conhecimento

Na atualidade, a sala de aula tornou-se um local obsoleto, desprovido de sentido e desinteressante para os alunos. Muitos deles não vêem sentido no processo escolar, pois observam, por vezes, um descompasso entre a escola e o mundo em que vivem.

A crise do sistema educativo não se separa da crise maior cultural e civilizatória, que vivemos atualmente, na qual inúmeras perdas são verificadas:

Perda de significação. Perda de identidade, da imagem de si mesmo e do mundo. Perda da linguagem própria e relação pessoal com as idéias. Perda de alegria de pensar e de conhecer, e da capacidade de ler e escrever, em especial nas entrelinhas. Perda de diálogos criadores e de projetos em comum.

Excesso irracional de informações, sem contextura. Entendimento cada vez menor e mais confuso. Fluxos de imagens manipuladas, que nunca cessam, na onipresença das mídias audiovisuais. Ruptura de referências, critérios e valores. Disciplinas e saberes rigidamente separados, entre si e sem relação com os cotidianos. E aulas e avaliações sem alma, e sem sinais de vida nova, de descoberta e invenção de novos conhecimentos (ANTONIO, 2002, p.24).

Antonio (2002) nos afirma, ainda, que os sinais de tal crise “estão em nós e entre nós, inscrevem-se nas falas e nos corpos, nos rostos, nos olhares” (p.24).

Compartilhando dos pressupostos acima citados é que este trabalho procura a delimitação de alguns fatores da crise, fatores esses que apresentam sérios reflexos no processo de construção e re-elaboração do conhecimento no ambiente escolar.

Atualmente existe uma visão reducionista de que aprender é o mesmo que ser ensinado. Segundo D'Ambrosio (2004, p. 51) “aprender não é o mero domínio de técnicas e habilidades”, muito menos a memorização, trata-se, antes disso, da “capacidade de explicar, de apreender e compreender, de enfrentar, criticamente, situações novas” (D'AMBROSIO, 2004, p. 51).

Dessa forma, o ato de construir o conhecimento, por parte do aluno, deve ser um ato de alegria, de realização, afinal, “o conhecimento só emerge em sua dimensão vitalizadora quando tem algum tipo de ligação com o prazer” (ASSMANN, 1998, p. 30). Faz-se necessário que o conhecimento deixe de ser visto como algo linear, estático, sem vida, e passe a ser visto como teia, como conexão, como vida pulsante e incerta. Também é preciso que ele seja e esteja sendo produzido de forma atrelada ao vivencial dos alunos, as suas inquietações, ao que eles vivem diariamente. Isso porque, segundo Cortella (2006), não se pode imaginar conhecimento significativo sem pré-ocupação, sem algo que nos chame para o conhecimento, para o desbravamento, para o desconhecido, para o novo.

Assim, no processo educativo escolar, deve-se reavaliar o papel do conhecimento, a fim de que ele tenha sentido e a fim de que o ato educativo seja um ato de criatividade, recriando a vida com o objetivo último de “CONSTRUIR através de processos educativos, e *neles mesmos*, formas solidárias, igualitárias e plurais de convivência entre os homens.” (GARCIA, 1996, p. 64, grifos do autor).

Trata-se de “*religar* aprendizagem e vida. Refazer a relação lúdica. Reeducar a sensibilidade, tanto a percepção quanto os sentimentos. Motivar a imaginação inventiva. Seduzir a razão” (ANTONIO, 2002, p. 24-25, grifo do autor).

Implica, ainda, em se re-fazer a atividade criadora, no sentido de fazer novamente; trata-se de problematizar “as verdades” que parecem absolutas,

tendo a clara noção de que a verdade é parcela relativa à cultura e ao indivíduo. Assim:

[...] a **Verdade** não está nem no pólo do *sujeito*, nem no pólo do *objeto* e sim **na relação** entre eles.

Esta relação se dá no tempo humano que chamamos de história. Portanto, a Verdade é **histórica**, não sendo nem absoluta nem eterna. Mais ainda: essa relação não é somente entre mim e o mundo, pois eu não sou sozinho e a história é feita coletivamente. A relação com o mundo não é individual, mas coletiva, **social**. Assim, a Verdade não apenas é histórica como também é social porque a relação com o mundo é social. Com isso, percebe-se que algo pode constituir uma verdade numa sociedade e pode não ser em outra, ou pode ser verdade em um dado momento histórico e não ser em outro. Em suma, por essa concepção, a Verdade não é descoberta, mas é uma **construção cultural** e portanto, mutável (CORTELLA, 2006, p. 98-99, grifos do autor).

As verdades ditas “absolutas” devem ser polemizadas, debatidas, para só após isso, serem aceitas como tais, realmente pacificadas. Trata-se de dar novo significado à educação como “**estratégia definida pelas sociedades para levar cada indivíduo a desenvolver seu potencial criativo, e para desenvolver a capacidade dos indivíduos de se engajarem em ações comuns**” (D’AMBROSIO, 1997, p. 70, grifos do autor), a partir do senso crítico e de uma participação ativa do sujeito que constrói o conhecimento.

Trata-se de não se conformar com o que está posto, de polemizar sempre, de mostrar outras visões; o conhecimento que temos é sempre inacabado. Afinal: “O conhecimento é fruto da convenção, isto é, de acordos circunstanciais que não necessariamente representam a única possibilidade de interpretação da realidade” (CORTELLA, 2006, p.104).

Assim, o processo educativo em ambiente escolar, segundo Morin e Ciurana (2007), deve ter como principal meta a emergência de uma sociedade composta por cidadãos conscientes que atuem de forma crítica, comprometidos com a construção de uma civilização planetária, buscando a ética civilizatória e a paz mundial.

2.1 O espaço escolar

À escola cabe o compromisso de valorizar o conhecimento advindo de outros espaços que não o escolar, e a missão de, a partir desse conhecimento, fazer emergir outros, pela confrontação de realidades. Assim, a ação pedagógica em ambiente escolar deve ter um compromisso constante de valorizar a experiência já vivenciada pelo aluno. Trata-se de partir da vivência do aluno para construir o conhecimento.

Segundo Camargo (2000), o conhecimento vivenciado pelo aluno, expressa o imaginário e as representações sociais até então construídas por ele, sendo que seu interesse e os anseios refletem os de seu grupo sociocultural. Com isso pretende-se afirmar que ele, no caso, o aluno, não constrói seu conhecimento do nada, mas o faz sempre confrontando com o que já possui, sendo que aquilo que ele já possui, na maioria das vezes, está colado, atrelado, vinculado ao seu grupo cultural, refletindo o imaginário e as representações aceitas por esse grupo cultural. É importante destacar que:

*Os valores que criamos produzem uma “moldura” em nossa existência individual e coletiva, de modo a podermos enquadrar nossos atos e pensamentos, situando-os em uma *visão de mundo* (uma compreensão da realidade) que *informe* (dê forma) os nossos conhecimentos e *conceitos* (nossos entendimentos); é a partir dos conceitos que guiamos nossa existência e, de uma forma, porque antecedem nossas ações, são também os nossos conceitos prévios, nossos *preconceitos* (pré/conceitos). [...]*

Os valores e conhecimentos não têm, evidentemente, existência autônoma: dependem, para realizar-se, de humano que os elaborem, atribuindo-lhes significados e dando-lhes suporte de manifestação. Ademais, o significado **simbólico** dessas nossas referências existenciais não é unívoco (do mesmo modo, para todos sempre), pois é moldado, em termos estruturais, pela Cultura na qual está mergulhado e, por consequência, pela Sociedade e pela história dessa Cultura.

Todo símbolo (e valores e conhecimento o são) está marcado pela *relatividade*, ou seja, só ganha sentido *em relação* a um determinado grupo social, situado em determinado lugar e inserido em determinado tempo histórico. Assim, está na dependência de sua externalidade e não pode ser examinado em si mesmo, isolado de sua gênese (CORTELLA, 2006, p. 46-47, grifos do autor).

Um ensino que se baseia apenas nos métodos de memorização fere diretamente a natureza quântica do funcionamento mental, pois o homem não pensa de forma fracionada, mas sempre de forma holística e global. As interações presentes no ato de pensar são altamente complexas, e, muitas das vezes, a lógica não se mostra cartesiana, aquela em que A é A e não-A é não-A. No processo mental humano, termos de caráter dual são admitidos com grande naturalidade. A natureza mental desse pensar se aproxima ou se iguala ao pensamento transdisciplinar.

Dessa forma, deve-se valorizar a discussão, o diálogo, o debate. Nesse sentido:

Muito se tem chamado a atenção para a importância de espaços escolares não estruturados, do acolhimento de minorias, do respeito pelas diversidades, do exercício do diálogo, da luta contra a competitividade, do incentivo à autonomia e à análise crítica - outros tantos meios de reconhecer não só o "núcleo", mas a "cabeleira" e a "cauda" dos pequenos cometas que frequentam as nossas escolas. No entanto, o ensino institucionalizado tem à sua disposição dois instrumentos primordiais de abertura à criatividade, à identidade quântica: a matemática e a língua (VERGANI, 2003. p. 161).

Vergani (2003) coloca a matemática como instrumento valioso para fazer da escola um espaço para a socialização de saberes, por meio do exercício do diálogo, que, nesse caso, somente ocorrerá se o diálogo for simétrico, todos possuindo poder, vez e voz para fazer uso da palavra. E essa palavra deve ser ouvida e aceita como uma das possíveis verdades sobre um fato. Isso significa, antes de mais nada, que não se deve infantilizar o aluno, mas procurar a origem de suas conclusões, de suas crenças. Utilizo infantilizar no sentido de "*in-fans*, ou seja, aquele que não fala, que não possui a razão" (LEITE, 2002, p. 8).

Significa ainda, um constante ir e vir, confrontando o que eu tenho com o que o outro traz a mim, uma constante busca pelo respeito ao outro, mesmo que este se mostre muito diferente de mim.

Implica procurar, através desse diálogo, compreender qual o seu entorno sociocultural, o que faz com que o aluno pense dessa forma. Significa, a partir dessa rede de pressupostos, de crenças, de valores, e de

mitos, construir conhecimentos e relações a fim de que haja sentido no ato de conhecer. Só assim haverá apreensão.

Tal procura estabelece uma relação em que o poder não se exerce pela autoridade, mas pela coerência. Conseqüentemente, ter-se-á de deixar que o próprio aluno se mostre, defina-se enquanto ser vivente, informando ao professor o lugar em que está, quais são os pressupostos que regem sua vida social e individual.

Desta maneira, as aulas se tornariam dispositivos de nossa realização neste mundo, pois o fim último da educação é fazer com que o aluno se torne um cidadão pleno de direitos e deveres. “Então, termos como conhecimento e crescimento humanos tenderiam a ser sinônimos e a escola constituiria um terreno privilegiado da nossa co-realização com o mundo” (VERGANI, 2003, p. 163).

A esse respeito, Antonio (2002, p. 33) afirma que é preciso: “Educar para a convivência cotidiana com diversas fontes simultâneas, com redes de idéias e de dados. Educar para a interpretação. Para a criação.”

Infelizmente, os professores acreditam que o que é importante para eles, é importante para os seus alunos. Entretanto, se o docente não procurar ir ao encontro do nível de realidade no qual seu aluno está - de onde ele vê e compreende o mundo -, qualquer tentativa de construção do conhecimento será mera repetição de teorias que não apresentam sentido.

É preciso compreender que:

[...] somos, igualmente, um *produto cultural*; não há humano fora da Cultura, pois ela é o nosso ambiente e nela somos socialmente formados (com valores, crenças, regras, objetos, conhecimentos etc.) e historicamente determinados (com as condições e concepções da época na qual vivemos) (CORTELLA, 2006, p. 42, grifos do autor).

A esse respeito, D’Ambrosio afirma que: “Comportamento e vida humana são inseparáveis. A vida é a ação praticada pelo indivíduo na **realidade** e para ela” (1997, p. 160, grifo do autor). A construção do conhecimento comporta uma realidade que informa um indivíduo, que processa essa informação, e, a partir dela, efetua constructos próprios, retornando a

essa realidade. Segundo o autor, esse ciclo é vital e acontece de forma dinâmica ao longo de toda a existência humana.

Compreendendo que os alunos são oriundos de diversos contextos socioculturais, faz sentido pensar a escola como um espaço de sociabilidade do conhecimento, onde, através de diálogo simétrico, todos podem cooperar para que os diferentes níveis de realidade sejam modificados e para que haja a construção do conhecimento, não necessariamente igual, pois cada um vê e compreende o mundo a partir de sua vivência e com base em seu contexto sociocultural.

Conforme D'Ambrosio (1997):

[...] os fatos de uma mesma realidade informam os indivíduos de maneira diferentes. Podem receber de uma mesma situação, num mesmo instante, informações absolutamente distintas. [...] A vida em sociedade consiste fundamentalmente em criar mecanismos para que essas ações possam ser compatibilizadas, gerando uma ação comum. Esse mecanismo é o que chamamos de comunicação. [...] Através de comunicação, é possível obter um comportamento ético dos indivíduos, na execução de ação comum. A estratégia que as sociedades criaram para facilitá-la é o que chamamos de **Educação** (D'AMBROSIO, 1997, p. 140-141, grifo do autor).

Assim, a primazia da educação deve ser criar locais de interação comum entre diferentes, ou seja, fazer com que todos os alunos alcancem um grau de autonomia direcionado a sua realização pessoal, nunca se esquecendo de que essa realização está subordinada à ética de aceitação do outro como diferente.

Segundo D'Ambrosio (1997), essa ética deve estar direcionada a três princípios básicos: o respeito para com o outro juntamente com todas as suas diferenças, a solidariedade para com o outro para que se possa sobreviver e transcender juntos e a cooperação com o outro no sentido de todos juntos preservarem o patrimônio natural e cultural comum.

Dessa forma, a escola deve ser vista e compreendida como:

[...] um espaço de sociabilidades, ou seja, um espaço de encontros e desencontros, de buscas e de perdas, de descobertas e de encobrimentos, de vida e de negação da vida. A Escola por essa perspectiva é, antes de mais nada, um espaço sociocultural (GUSMÃO, 2003, p. 94).

Trata-se de compreender a escola como cruzamento de várias culturas de vê-la não sob a ótica segundo a qual todos os alunos são iguais, mas, sim, considerando que eles são um a um diferentes entre si, com necessidades, anseios e histórias de vida diferenciadas (o que os torna únicos).

Compreender a escola como espaço sociocultural implica olhá-la com o olhar de complexidade que envolve cada indivíduo, implica procurar em cada aluno o que o torna único. E implica compreender o aluno em suas particularidades, sem homogeneizar.

Nessa ótica, trabalhar com a diversidade é algo mais que transmitir conteúdos prontos e consiste, por parte do professor, em estar atento a cada ser humano presente na sala de aula, considerando a vivência de cada um para propor situações de construção do conhecimento que façam e tenham sentido.

Por ser assim, faz sentido procurar novas formas de sociabilidade do conhecimento, bem como novos modos de ver e compreender o mundo. Pensar a escola como espaço sociocultural força a repensar as relações que ocorrem nas salas de aula, implica “compreendê-la a partir de um olhar sobre as culturas que estão inseridas nela e que a fazem ser como é”. (FONSECA, 2009, p. 13). Compreende-se, ainda, que não há sentido em falar em resgate do conhecimento, sem antes compreender que a sala de aula é um complexo de várias culturas que, por sua vez, originam níveis de realidades distintos.

Isso significa, segundo Dayrell (1996), pensar a sala de aula de forma a:

[...] compreendê-la na ótica da cultura, sob um olhar mais denso, que leva em conta a dimensão do dinamismo, do fazer cotidiano, levado a efeito por homens e mulheres, trabalhadores e trabalhadoras, negros e brancos, adultos e adolescentes, enfim, alunos e professores, seres humanos concretos, sujeito sociais e históricos, presentes na história, atores da história. [...] implica resgatar o papel dos sujeitos na trama social que a constitui enquanto instituição [...] A escola como espaço sociocultural é entendida, portanto, como um espaço social próprio, ordenado em dupla dimensão. Institucionalmente, por um conjunto de normas e de regras, que buscam unificar e delimitar a ação de seus sujeitos. Cotidianamente, por uma complexa trama de relações sociais entre sujeitos envolvidos, que incluem alianças e conflitos, imposições de normas e estratégias individuais ou coletivas, de

transgressão e de acordos. Um processo de apropriação constante dos espaços, das normas, das práticas e dos saberes que dão forma à vida escolar (DAYRELL, 1996, p. 136-137).

É nesse sentido que procuro dar alguma contribuição ao analisar as ticas de matema presentes no saber e no fazer diário da sala de aula, por meio da ótica transdisciplinar que propõe diferentes níveis de realidade.

Acredito que as realidades que informam cada indivíduo são diferentes e que, assim, configuram conhecimentos distintos, ou seja, ticas de matema conectadas a cada um dos níveis de realidade dos alunos presentes em sala de aula.

2.2 A sala de aula: Espaços variados

Quando um educador ou uma educadora nega (com ou sem intenção) aos alunos a compreensão das condições culturais, históricas e sociais de produção do conhecimento, termina por reforçar a mitificação e a sensação de perplexidade, impotência e incapacidade cognitiva (CORTELLA, 2006. p. 102).

Em sala de aula, nem sempre o espaço é aquele direcionado para a construção do conhecimento. Segundo Certeau (1994), existe espaço quando são tomadas como relevantes a direção, a quantidade e a variável de tempo-espaço e, além disso, o espaço se refere à prática que fazemos de um lugar¹¹.

Assim, pode-se dizer que as práticas que os alunos fazem da sala de aula não condizem com aquelas que originalmente o professor propõe para a sala ou classe ali existente.

O que se verifica, na prática, é que os professores trazem e traçam estratégias a fim de construir conhecimento de modo que os alunos aprendam.

¹¹ Um lugar é a ordem (seja qual for) segundo a qual se distribuem elementos nas relações de coexistências. (...) Um lugar é, portanto, uma configuração instantânea de posições. Implica uma indicação de estabilidade (CERTEAU, 1994, p. 201).

Chamo de estratégia o cálculo (ou a manipulação) das relações de forças que se torna possível a partir do momento em que um sujeito de querer e poder (uma empresa, um exército, uma cidade, uma instituição científica) pode ser isolado (CERTEAU, 1994, p. 98).

Os alunos, por sua vez, por não verem a real necessidade do conhecimento a ser transmitido pelo mestre, elaboram táticas a fim de desestruturarem o professor.

As táticas são procedimentos que valem pela pertinência que dão ao tempo – às circunstâncias que o instante preciso de uma intervenção transforma a situação em favorável, à rapidez de movimentos e mudam a organização do espaço, às relações entre momentos sucessivos de um “golpe”, aos cruzamentos possíveis de durações e ritmos heterogêneos etc (CERTEAU, 1994, p. 102).

A tática apresenta-se como elemento surpresa, orientado por aquele que não detém o poder, tendo por finalidade, muitas vezes, a desestabilização do que detém o poder, ou seja, aquele que aplica uma estratégia.

Afinal, o que resta aos alunos frente a um conteúdo desinteressante, fatídico e sem utilidade é utilizar de suas táticas para que o processo se torne menos impositivo. Trata-se, por vezes, de uma resposta a um sistema que impõe conteúdos e atitudes.

Assim, faz-se necessário repensar o processo de construção do conhecimento em sala de aula para que a estratégia presente na ação do docente não mais seja aquela postura de ditar as normas e condutas, mas, sim, a de deixar que o aluno revele, em sua tática, o modo como vê e organiza o espaço por ele praticado para construir o conhecimento.

É no relato - dado como percurso de espaços - que ocorre o posicionamento das pessoas como sujeitos históricos, ligados a uma história que os prende a ocupações e valores distintos de indivíduo para indivíduo.

Nesse sentido, procura-se fazer surgir no diálogo simétrico pontos em que as realidades podem se tocar, a fim de torná-los impulsos fundadores para a construção do conhecimento. Tem-se, assim, a intenção de fazer surgir nesse diálogo um:

Lugar terceiro, jogo de interações e de entrevistas, a fronteira é como um vácuo, sim-bolo narrativo de intercâmbios e encontros. Passando por ali, um arquiteto se apressou a tomar esse “espaço entre dois” para construir ali um casarão (CERTEAU, 1994, p. 214).

Segundo Certeau (1994), toda a espacialidade determina e organiza fronteira, sendo que, nessa organização, o relato tem um papel importante, pois descreve. Entretanto, a descrição é algo mais que mera fixação, ela constitui-se de “um ato culturalmente criador” (CERTEAU, 1994, p. 209).

Assim, a sala de aula deixa de ser o local onde o mestre fala e os alunos ouvem para se tornar um local onde o ato de dar a palavra, de deixar o outro se revelar e não infantilizá-lo, é a tônica de todo o processo. Ou seja, o outro irá, a partir do diálogo - diálogo simétrico -, modificar sua realidade, quer negativa ou positivamente. Nessa busca, afirma Edgar Morin: “não devemos trocar o singular e o local pelo universal: ao contrário, devemos uni-los” (1998, p. 178) na busca de “[...] uma tendência para se reencontrar os sujeitos, recuperar o senso comum e estabelecer a relação deste com o conhecimento científico” (CAMARGO, 2000, p. 214).

Por ser assim, “a postura de educador deve excluir toda auto-suficiência, dialogar com igualdade. Aceitar a diferença e alteridade, deixar que seja o outro que se defina aceitando a auto-leitura a partir da própria identidade.” (SCANDIUZZI, 2002, p.132).

Ainda, segundo Rubem Alves (2002), o currículo, presente nas aulas, deve estar pautado e determinado pela vida, bem como pelos desafios que se apresentam no ambiente em que vivem os alunos.

A conclusão a que se chega é a de que: “[...] é necessário reconhecer muitas distâncias entre o que ensinamos e o que os alunos aprendem. E, principalmente, a distância entre o que eles aprendem e o que poderiam aprender: estas, revelam-se abismos” (ANTONIO, 2002, p. 97).

2.3 O conhecimento transdisciplinar

O conhecimento transdisciplinar almejado para sala de aula, por professores e alunos, está direcionado para que os alunos possam “fazer sua própria escuta, ver com os próprios olhos, expressar-se com linguagem própria: isso é construção de conhecimento, de cultura, de história (ANTONIO, 2002, p. 36).

Nessa perspectiva, é importante ressaltar que não existe antagonismo entre o conhecimento disciplinar, aquele circunscrito em cada disciplina, e o conhecimento transdisciplinar, aquele que está entre as disciplinas, através das várias disciplinas e além de todas as disciplinas, mas, sim, uma complementaridade. Se for considerado o fato de que as disciplinas continuarão a existir, verifico que o conhecimento transdisciplinar complementa e enriquece o disciplinar. O conhecimento que ora se propõe constitui-se um processo dialógico, entre o todo e suas partes, entre as partes e seu todo, entre disciplina e sua interação com outras disciplinas, entre o eu e o outro e assim por diante.

No intuito de esclarecer tais fatos apresento um quadro resumo, em que são confrontados os conhecimentos disciplinar (CD) e transdisciplinar (CT).

CONHECIMENTO CD	CONHECIMENTO CT
<i>In vitro</i>	<i>In vivo</i>
Mundo externo- objeto	Correspondência entre o mundo externo (objeto) e o mundo interno (Sujeito)
Saber	Compreensão
Inteligência analítica	Novo tipo de inteligência: equilíbrio entre o mental, os sentimentos e o corpo
Orientada para o poder e a posse	Orientada para o encantamento, a auto-realização e a partilha
Lógica binária	Lógica do terceiro incluído
Exclusão de valores	Inclusão de valores

Tabela 1.

Comparação entre o conhecimento disciplinar (CD) e conhecimento transdisciplinar (CT)
(NICOLESCU et al., 2002. p. 58)

Com relação à inteligência analítica, embora o autor não deixe claro, este tipo de inteligência parece remeter a características do pensamento da Lógica Newtoniana, que tem por característica permitir a resolução de problemas bem definidos, sobre os quais se tem toda a informação necessária e para os quais só há uma resposta certa.

Na procura de um pensamento que englobe tanto o local quanto o global, pela análise exibida no quadro acima, propõe-se uma complementação entre o conhecimento disciplinar *In vitro* e o conhecimento transdisciplinar *In vivo*, ou seja, procura-se um conhecimento que contemple a totalidade da vivência do aprendiz, que possa tocar em seu nível de realidade afim que ele seja modificado.

Verifico que o conhecimento disciplinar deve ser ampliado em seus horizontes, sendo que deve visar a um conhecimento vivo, que nasça de uma correspondência entre o mundo exterior (sociocultural) e o mundo interior (psíquico de cada um). Deve-se ainda ampliar o foco, não somente para o saber, mas para o construir junto, para a compreensão junto a outros seres humanos, assim como, nesse processo, o caminho percorrido passa ter uma importância capital.

Deve-se, ainda, não mais ter um conhecimento orientado para a posse e para o poder, mas direcioná-lo para o encantar, o dar vida, o dar gosto e sabor.

Também, em contrapartida à visão cartesiana, no conhecimento transdisciplinar existem as relações inseparáveis entre o objeto e o sujeito. Dessa forma, procura-se, com declarada intenção, dizer que o conhecimento não se refere nem ao mundo exterior, nem ao mundo interior do ser humano, mas se apresenta como uma consideração dos fatos entre esses dois termos.

Outras conseqüências são visíveis: enquanto a ênfase do conhecimento disciplinar é analítica, o transdisciplinar procura um conhecimento que é construído pelo corpo, pela mente e pelo sentimento, sempre orientados não ao poder ou à posse, mas à realização plena do ser humano, pois “reconhecer o que somos e o que podemos ser, essa é uma das destinações da educação” (ANTONIO, 2002, p.35).

Com relação a essa busca de ligação dos saberes, Antonio (2002) afirma que:

Uma verdadeira educação da racionalidade desenvolveria o raciocínio, a consciência crítica, a capacidade de reflexão, e a ler nas linhas e entrelinhas, a de reconhecer as próprias razões e as razões dos outros. Educar racionalmente não significa neutralizar e impessoalizar a dimensão sensível e criadora da aprendizagem, do raciocínio, da linguagem e do pensamento.

A educação da razão é necessária. Imprescindível. Mas é necessariamente também a educação da sensibilidade e da imaginação (ANTONIO, 2002, p. 128).

Nesse sentido, a educação transdisciplinar produz algo além dos campos disciplinares já colocados, em que aspectos como a sensibilidade e imaginação seriam valorizados.

Assim, a base para a construção do conhecimento deve ser a realidade interligada em toda a sua complexidade. Desse modo, será possível despertar o interesse dos alunos para a jornada de construir conhecimento, que requer uma pré-ocupação de quem aprende, ou seja, estar atento para saber. Nesse sentido, uma palavra de ordem seria a curiosidade, afinal, “a fonte primeira do conhecimento é a realidade na qual estamos imersos, o conhecimento se manifesta de maneira total, holisticamente, e sem seguir qualquer esquema e estruturação disciplinar” (D’AMBROSIO, 1993, p. 83).

Por meio da compreensão de que todo o conhecimento se expressa conjuntamente com seu envoltório, não há sentido em pensar a sua construção de forma fragmentada, devendo estar ela ligada à vida, pois o “conhecimento que não faz sentido é prontamente esquecido” (ALVES, 2002, p. 149). Aqui reside uma das urgências de mudança de postura dos educadores para com o conhecimento.

O real é reconhecido como uma multiplicidade de olhares, de camadas, ou seja, de níveis de realidade. Dessa forma, o real deve ser conhecido “como rede de múltiplas interações. A vida como teia. Como tessitura de variadas vozes. Como campos de sentidos e energias, em complexas e dinâmicas interconexões” (ANTONIO, 2002, p. 28).

A essa realidade, corresponde um sujeito de múltiplas intencionalidades, “multívoco e polissêmico. Sujeito que convive com outros sujeitos – que

também têm vozes e têm história, têm inteligência e desejo. Sujeitos que carregam memórias e projetos de futuro” (ANTONIO, 2002, p. 28).

Por se compreender que o conhecimento nunca se apresenta solto, mas sempre conectado à cultura do indivíduo aprendiz, sua construção deve nascer atrelada à realidade na qual o indivíduo se insere.

Capítulo 3 – Da pesquisa de campo e sua análise

Educar matematicamente é desenvolver no diálogo simétrico formas de um diálogo franco, aberto, que exigirá do educador e do educando um crescer no conhecimento da arte ou na técnica de explicar, de compreender, de entender, de interpretar, de relacionar, de manejar e lidar com o entorno sociocultural.

É importante que haja uma inter/intra-relação entre as matemáticas construídas por diversos etnos, pois cada matemática apreendida exigirá uma maior abertura aos novos conhecimentos, e o possível diálogo entre os grupos sociais que a produzem, quando apreendidos, se tornará mais próximo e compreensível (SCANDIUZZI, 2009, p. 19).

Se o conhecimento matemático for compreendido como a “capacidade que o ser humano tem de observar, relacionar, classificar, nomear, diferenciar, transmitir, explicar, compreender, interpretar, contar, selecionar, entre outros, no meio social, histórico e cultural que lhe é próprio”, (D’AMBROSIO, 1990; SCANDIUZZI, 1997), poder-se-á aceitar que, quando as crianças chegam às nossas escolas, já possuem conhecimento matemático, entretanto, tal conhecimento se prende ao que ela vê e realiza a partir da sua realidade.

Nota-se que toda a construção do conhecimento, bem como do conhecimento matemático, inicia-se pelo que o aluno possui e traz à sala de aula, para, daí, galgar a construção de novos conhecimentos. Nessa perspectiva é que se define o educador matemático como:

[...] aquele que, diante da realidade do indivíduo, saberá respeitar este conhecimento adquirido e acumulado, tentando, através de um diálogo, criar maneiras de entender todo o conhecimento matemático do grupo social onde este educador matemático desenvolve sua prática pedagógica. (SCANDIUZZI, 2007, p. 19)

Entretanto, isso só se dará se o educando tiver juntamente com o educador uma relação de cumplicidade, em que seja possível um diálogo compreensível. Quando isso ocorrer, haverá a aprendizagem nas duas direções, tanto do aluno, quanto do professor. Por essa compreensão, entende-se que:

Educar é deixar o educando livre para escolher seu caminho, levado pelas curiosidades e desejos que o façam ir em busca de mais conhecimentos, que podem ser obtidos pelo diálogo simétrico, sem imposição, sem desejo de acrescentar algo mais, como se fôssemos sabedores de um conhecimento que tem algo mais. Educar é um processo intra/inter/retro-relacional, sociopolítico, cultural, econômico, ecológico, que vê o educando como um todo. Educar etnomatematicamente é trabalhar a “holicização” dos seres humanos, é aceitar as diferentes realidades e as inteligências múltiplas de cada ser humano em seus grupos diversos e como agem em suas diferenças. (SCANDIUZZI, 2009, p. 18-19)

O professor deve valorizar e tomar por base, para a construção de um conhecimento significativo, o sociocultural do aluno, considerando todas as variáveis - sua história, sua visão de mundo, sua realidade – realidade entendida a partir de Nicolescu (1999, p. 28) como sendo “aquilo que resiste a nossas representações e descrições matemáticas”.

Assim, a maneira como o conhecimento matemático é abordado caracteriza-se como uma das facetas da realidade na qual se vive e pela qual se enxerga o mundo.

Nesse cenário, a procura pelas ticas de matema, presentes no saber/fazer dos alunos, é de extrema importância, pois deve ser a partir delas que os educadores devem conduzir e deflagrar o processo de construção do conhecimento.

Assim, um trabalho pautado na Etnomatemática mostra-se um caminho a ser seguido, pois: “Etnomatemática, em educação matemática, se torna

então uma atitude, um modo de trabalho: conhecer o aluno e sua realidade cultural, ir ao encontro de seus anseios e aspirações e ajudá-lo a satisfazer sua motivação” (SCANDIUZZI, 2009, p. 22).

Pretende-se que, a partir deste tipo de trabalho, tal processo implique em conhecimentos atrelados à história e à vivência dos alunos com a intenção de que surjam processos de alteridade:

A alteridade revela-se no fato de que o que eu sou e o outro é não se faz de modo linear e único, porém constitui um jogo de imagens múltiplo e diverso. Saber o que eu sou e o que o outro é depende de quem eu sou, do que acredito que sou, com quem vivo e por quê. Depende também das considerações que o outro tem sobre isso, a respeito de si mesmo, pois é nesse processo que cada um se faz *pessoa e sujeito*, membro de um grupo, de uma cultura e uma sociedade. Depende também do lugar a partir do qual nós olhamos. Trata-se de processos decorrentes de contextos culturais que nos formam e informam, deles resultando nossa compreensão de mundo e nossas práticas frente ao igual e ao diferente (GUSMÃO, 2003, p. 87, grifos do autor).

Nesse processo, pode ser que o educando prefira não modificar sua realidade, entretanto, o conhecimento foi adquirido. Ao final, ele pode dizer, dentro de uma relação de alteridade: eu sei.

Por ser assim:

O desafio da escola e dos projetos educativos que orientam nossa prática está no fato de que, para compreender a cultura de um grupo ou de um indivíduo que dela faz parte, é necessário olhar a sociedade onde o grupo ou o indivíduo estão e vivem. É aqui que as diferenças ganham sentido e expressão como realidade e definem o papel da alteridade nas relações sociais entre os homens (GUSMÃO, 2003, p. 92).

Nesse sentido é que busco ticas de matema que façam sentido ao aprendiz, uma vez que elas devem ser construídas pela confrontação de pressupostos internos a cada um.

A educação deve reforçar o respeito pelas culturas, e compreender que elas são imperfeitas em si mesmas, à imagem do ser humano. Todas as culturas, como a nossa, constituem uma mistura de superstições, ficções, fixações, saberes acumulados e não-criticados, erros grosseiros,

verdades profundas, mas essa mescla não é discernível em primeira aproximação e é preciso estar atento para não classificar como superstição saberes milenares, como por exemplo, os modos de preparação do milho no México, que por muito tempo os antropólogos atribuíram a crenças mágicas, até que se descobriu que permitiam que o organismo assimilasse a lisina, substância nutritiva que, por muito tempo, foi seu único alimento. Assim o que parecia “irracional” respondia a uma racionalidade vital (MORIN; CIURANA; MOTTA, 2007, p.105).

Por entender que o “Programa Etnomatemática intrinsecamente traz uma atitude transdisciplinar, decorrente de outra visão da natureza e da realidade” (D’Ambrosio, 1994, p. 31-32), acredito que o mesmo pode fazer uma ponte entre o conhecimento vivido e trazido pelo aluno e aquele transmitido pela instituição escolar.

3.1 O lócus de pesquisa

Nessa perspectiva, escolhi para a realização da pesquisa de campo a Escola Estadual “Dr. Waldemiro Naffah”, localizada à Rua Antonino Rocha Marmo, 3747, Vila União, na cidade de São José do Rio Preto. A escola foi criada pelo Decreto nº 26.662, de janeiro de 1987, sendo que a devida autorização para essa pesquisa é apresentado no anexo (A).

Consta de seu Regimento Escolar, que teve início com 525 alunos matriculados, funcionando, inicialmente, com 14 classes de Ensino Fundamental de 1ª a 4ª séries (hoje 2º a 5º anos do Ensino Fundamental¹²) e 5 classes de Ensino Fundamental de 5ª a 8ª séries (hoje 6º a 9º anos do Ensino Fundamental).

A escola foi escolhida pela proximidade com o local em que exerço minhas atividades docentes, bem como por se situar em local de fácil acesso.

¹² As ações para implantação efetiva do Ensino Fundamental de 9 (nove) anos foram efetivadas pela RESOLUÇÃO Nº 1, DE 14 DE JANEIRO DE 2010.

Durante o ano de 2009, a Unidade Escolar contava com 16 salas de aula, sendo 17 classes pertencentes ao Ensino Fundamental, 11 ao Ensino Médio, 04 à Educação de Jovens e Adultos (TELECURSO 2000) e 02 classes organizadas como Serviço de Apoio Pedagógico Especializado (Sala de Recurso), distribuídas 13 no período matutino, 12 no período vespertino e 9 no período noturno.

Das salas existentes durante o ano de 2009, foi escolhida a 8ª série B (nono ano do ensino Fundamental) para a coleta de dados, pois era a que melhor se encaixava em minha disponibilidade de horário.

A 8ª série B era composta por 34 alunos, sendo que dois deles não freqüentaram as aulas no período da coleta de dados, sendo desconhecidas por minha parte as justificativas para tal ausência às aulas. Minha proposta foi a de acompanhar os alunos durante as aulas de matemática, observando suas ações e os modos como trabalhavam e construíam o conhecimento matemático. Posteriormente esses alunos também foram entrevistados.

As observações ocorreram às quartas-feiras (29/08, 01/09, 09/09, 16/09, 23/09 e 30/09), no horário das 9h50 às 11h30, durante as aulas de matemática (aulas duplas). É importante frisar que esse horário acontecia logo após o período do intervalo, pois alguns fatos referentes à demora para a entrada dos alunos em sala de aula decorrem disso.

3.2 Sala de aula: que espaço é esse?

Compreendendo que:

Ver um objeto contextualmente é perceber as relações contextuais que emergem. É reconhecer as redes que se apresentam, percebendo que as propriedades do todo são sempre diferentes das propriedades das partes. É entender que não se chega à compreensão do todo apenas analisando o que acontece nas partes, e que é preciso também compreender a dinâmica relacional que se estabelece entre o todo e as suas respectivas partes (MORAES; VALENTE, 2008, p. 37).

Assim, a análise do que ocorre dentro do ambiente específico da sala de aula não deve nem pode ser feito de modo simplista. Devem ser considerados

todos os fios das teias relacionais ali existentes. É nessa perspectiva que me proponho ao presente trabalho, no qual a dinâmica operante entre o todo e as partes se faz de suma importância para o processo de construção do conhecimento. Trata-se, ainda, de procurar uma visão dialógica entre o todo e as partes, levando-se em conta o caminho percorrido.

Segundo D'Ambrosio (1996), as ticas de matema são as artes, as técnicas, os modos e as maneiras presentes na forma como os alunos explicam, conhecem, lidam, entendem e convivem com a realidade.

Sendo assim, procurei que emergissem as preocupações e os interesses que regem a construção do conhecimento no ambiente específico da sala de aula, ambiente em que perpassam desejos, amores, frustrações e revoltas.

Os dados vislumbram a diversidade de ações e interesses para com o conhecimento, e estes se revelam no modo como as construções matemáticas são efetuadas. Afinal, não se pode esquecer que os alunos chegam à escola marcados pela diversidade, "(...) reflexo dos desenvolvimentos cognitivo, afetivo e social, evidentemente desiguais, em virtude da quantidade e qualidade de suas experiências e relações sociais, prévias e paralelas à escola" (DAYRELL, 1996, p. 140).

No dia 28 de agosto, ao chegar à escola Waldemiro Naffah, me dirigi à sala dos professores e me apresentei à professora da oitava série B. Feita minha apresentação, a professora manifestou que não se sentia à vontade em ter sua sala como lócus de pesquisa, entretanto, após um breve diálogo informativo de que o trabalho tinha como foco o alunado, a professora aceitou com maior naturalidade tal fato.

A professora questionou o tempo de duração de minha pesquisa, e lhe informei que provavelmente terminaria a coleta de dados no mês de outubro. Após esse fato fui interpelado sobre a escolha da sala onde seria feita a coleta de dados, uma vez que lecionava em duas oitavas séries. Informei que a observação ocorreria na 8ª série B. A professora, então, afirmou-me que essa sala era bastante "difícil", e que os alunos eram "desinteressados".

Assim, nos dirigimos para a sala de aula, e no caminho informei à professora que nas próximas visitas sortearia de 8 a 10 alunos para serem entrevistados.

Na maioria das aulas observadas, que se iniciavam às 9h50, observei a ocorrência de freqüentes atrasos por parte dos alunos, algo perto de 10 minutos. Ao retornarem do intervalo, os discentes demoravam para entrar na sala. O motivo que levava a essa demora parecia ser que os alunos procuravam, de alguma forma, prolongar o intervalo que, para eles, é visto como espaço primordial para amizades e algumas paqueras.

A professora apresentou-me com rápidas palavras dizendo que era um pesquisador da UNESP e que iria fazer uma pesquisa com os alunos daquela classe. Após isso, dirigiu-se à lousa e passou a corrigir alguns exercícios que tratavam de equações do segundo grau na forma incompleta.

Notei que os alunos postos à frente prestavam mais atenção ao que a professora falava do que os alunos do fundo, que falavam ao mesmo tempo em que a matéria era explicada. Distinguia-se a voz da docente, porém o burburinho era grande. Parece-me que tal fato não se diferencia muito de meus tempos como aluno, assim como dos tempos de alunado evidenciados por Brandão (1993). O autor evidencia que, em sua época, “a missão dos alunos de trás não era fácil. [Era] Transgredir com sabedoria as regras de “comportamento” estabelecidas pelos regimentos dos colégios para as salas de aulas” (1993, p. 114).

Assim, formaram-se grupos que inicialmente aparentavam outros interesses, sendo que alguns grupos continuavam a brincar como se o espaço da sala de aula fosse uma continuação do intervalo. Notei que alguns, embora estivessem ouvindo a professora, não a escutavam, e, sim, permitiam a si mesmos transformar aquele espaço em algo lúdico e mais interessante.

Segundo Marcellino (1993), o lúdico pode ser compreendido como o jogo, o brinquedo, a brincadeira e refere-se, ainda, àquilo que traz prazer, não tendo necessariamente que ter um “caráter produtivo’ em termos materiais” (1993, p. 59).

Transcorridos alguns minutos, percebi que aproximadamente quatro alunos de pronto respondiam, corretamente, a alguns questionamentos da

professora, embora, a meu ver, não estivessem prestando atenção ao que ela dizia.

A aula continuava e eu tentava silenciar minha vivência como professor. Interiormente me questionava que espaço era aquele em que grupos de interesses regiam as linhas de demarcação territorial.

Finalizada a correção na lousa, a professora propôs outros exercícios que estavam no “caderno do aluno”, passando, então, a circular pela sala incentivando os alunos a iniciarem a atividade.

Desde 2008, em todas as escolas da rede estadual de São Paulo, o conteúdo de todas as disciplinas é apostilado (bimestralmente e por série), sendo que o professor tem autonomia para trabalhar com outros livros ou materiais. Entretanto, existe por parte Secretaria de Estado de Educação de São Paulo (SEE-SP) um esforço para que todas as unidades escolares do estado utilizem esse material de forma a proporcionar uniformidade e qualidade ao ensino no estado. Em anexo (ver anexo B), está apresentada a orientação geral comum a todos os “cadernos”, nome dado às apostilas da coleção do Ensino Fundamental.

Durante as aulas em que estive presente, os alunos se utilizaram somente da cópia da matéria dada em lousa, sendo que, na maioria das vezes, o conteúdo restringia-se ao colocado na apostila.

Por uma rápida análise sobre o material da apostila, verifica-se que nos conteúdos de matemática não são contemplados discussão e direcionamentos como os indicados pela transdisciplinaridade.

Embora não exista, por parte da Secretaria Estadual de Educação, nada que impeça a utilização de outros meios além dos ali especificados, a grande quantidade de conteúdos a serem trabalhados para que o professor consiga, com seus alunos, vencer o conteúdo posto nas apostilas impede tentativas de outras discussões e análises.

Dessa forma, inviabiliza-se um trabalho no campo da transdisciplinaridade, uma vez que este demanda tempo para discussão e debate para que os alunos e mesmo o professor se posicionem.

Verifica-se ainda que não é possível ao professor de matemática restringir-se ao conteúdo das apostilas, uma vez que elas não contemplam o

arcabouço necessário para a ideal compreensão do conteúdo ali colocado. Faz-se necessário que o professor trabalhe de forma integrada com outros meios didáticos, que, na maioria dos casos, restringe-se ao livro didático de matemática.

Vale lembrar ainda que os conteúdos apresentam-se de forma bastante extensa para serem trabalhados durante o tempo bimestral de demanda para cada unidade da apostila.

Compreendido isso, verifiquei que alguns alunos que tentavam resolver os exercícios propostos pareciam ter dificuldades, enquanto outros aparentavam mais facilidade. Transcorridos 20 minutos, a professora iniciou a correção dos exercícios. Muitos alunos continuaram conversando distraidamente em pequenos grupos, e somente alguns copiavam a matéria da lousa.

Ao chegar à sala de aula no dia 01/09, fui informado pela professora de que ela daria um trabalho avaliativo. Verifiquei que aquele seria um dia diferente, pois os alunos logo se assentaram e a professora informou que eles fariam um trabalho sobre a matéria estudada, contudo, alguns alunos não gostaram muito da idéia.

A professora disse que seria um trabalho individual e com consulta ao caderno ou à apostila e se dirigiu à lousa listando dez exercícios sobre a matéria.

Os alunos tentavam fazer os exercícios de apostila em punho, mostrando-se aplicados a tal fim. Observavam os exercícios resolvidos à procura de alguma similaridade.

Muitos dos alunos que na aula anterior apenas copiavam da lousa haviam assimilado grande parte do conteúdo, pois era nítido que muitos conseguiam pôr-se na direção de resolver os exercícios de forma correta.

Um pequeno grupo de alunos – aproximadamente 12 - resolveu rapidamente os exercícios, sendo que outro grupo se empenhou em copiar a resolução daqueles sem que a professora percebesse. Um terceiro grupo tentou fazer as atividades por espelhamento¹³. Nesse grupo, notei que havia

¹³ Termo utilizado, por mim, quando um aluno procura a resolução de um exercício pela verificação de regularidades que ocorrem em outro exemplo símile.

debate e questionamento, as opiniões divergiam ou convergiam, e muitos deles conseguiam resolver corretamente os exercícios.

Embora o trabalho inicial tivesse sido anunciado como individual pode-se notar que houve um “relaxamento” inicial das regras postas, pois parecia haver, por parte de alguns alunos, dificuldades por resolver o trabalho de forma individual.

O elemento lúdico observado anteriormente ali permanecia, porém de forma quase imperceptível. Embora todos estivessem aplicados em fazer o trabalho, a brincadeira, o falar ingênuo, aparentemente desprovido de significação dentro da aula de matemática, continuava ali presente.

Uma das alunas que se sentava à frente se recusou a tentar resolver os exercícios e, quando interpelada pela professora, respondeu que não sabia.

Muitos alunos interagiram com a professora, porém, em alguns casos, as explicações dadas por ela não eram compreendidas, e, em outros, o imbricamento de realidades entre a professora e o aluno era algo positivo, produzindo sinais de comunicação.

[...] comunicação é uma palavra que usamos para conotar uma interação na qual vemos que o resultado é coordenação de comportamento. (...) Se não vemos coordenação de comportamento e interação, diremos que não houve comunicação (MATURANA, 2000, p. 96).

Segundo Freire, a comunicação que se faz por meio de palavras não se pode dissociar da relação pensamento-linguagem-contexto ou realidade. Creio que “não há pensamento que não esteja referido à realidade, direta ou indiretamente marcada por ela, do que resulta que a linguagem que o exprime não pode estar isenta destas marcas” (FREIRE, 1982, p. 70).

Nas observações do dia 09/09, assim como constatado anteriormente, tão logo os alunos adentraram a sala, grupos de interesse se formaram e continuaram a dialogar entre si. Nesse momento, a professora pediu a atenção dos alunos, foi até a lousa e fez a correção de alguns exercícios da apostila.

Após a correção, a professora solicitou que os alunos tentassem fazer outros exercícios propostos na apostila. Neste momento, um aluno virou-se

para mim e me perguntou se eu era professor. Disse que sim, então ele perguntou de quê, respondi que de matemática.

Ele me respondeu: “Difícil, né?”

Eu respondi que não era. E perguntei-lhe: “Por que você acha difícil?”

Ele então afirmou: “Eu não entendo nada.”

A professora caminhou então entre os alunos na tentativa de incentivá-los a fazer os exercícios. Uma aluna, sentada na primeira carteira (a que na aula anterior havia se negado a fazer o trabalho), inicialmente parecia tentar entender algo, porém, após algum tempo, aparentemente desistiu, deitando-se sobre a carteira.

Em todo momento existia um burburinho na sala de aula.

A professora solicitou que os alunos tentassem fazer os exercícios propostos na lousa, entretanto, poucos foram os que se dispuseram a tentar resolvê-los, sendo que a maioria continuou conversando e brincando. Os poucos que tentaram resolver pareciam perdidos.

No dia 16/09, ao chegar à escola, fui informado de que a professora faltaria e que teríamos uma professora substituta. A aula iniciou-se normalmente.

Passados alguns minutos, a professora fechou a porta e solicitou que os alunos se sentassem em seus devidos lugares. Ela pareceu ser alguém que os alunos já a conheciam.

A professora substituta foi à frente da sala de aula e começou a refazer os modos como foi construído o conhecimento para resolução dos exercícios que haviam sido trabalhados na aula anterior, olhando sempre para os alunos, e tentando obter-lhes a atenção. A maioria dos alunos tentava compreender o que ela dizia, e, até mesmo aqueles que até então não paravam para ouvir, agora olhavam e tiravam suas dúvidas.

Uma das alunas que se sentava ao fundo dirigiu-se a uma carteira da frente, onde se sentou atenta ao que a professora falava, e, parecendo compreender o processo de resolução do exercício “completando quadrados”¹⁴.

Em seguida, a professora passou alguns exercícios que haviam sido deixados pela professora da sala, durante a resolução dos exercícios

¹⁴ A atividade “completando quadrados” constitui-se um dos métodos para a resolução de uma equação do segundo grau. Para maiores detalhes veja Anexo B.

novamente o burburinho tomou conta da sala de aula, entretanto, no emaranhado de conversas, paralelas dos alunos, percebi que a grande maioria estava tentando resolver os exercícios.

Ao chegar no dia 23/09, verifiquei que os alunos haviam caminhado com a matéria, e a aula seria sobre soma e produto das raízes de uma equação do segundo grau. A atividade consistia em encontrar as duas raízes de uma equação do segundo grau pelo método da soma e produto.

A professora (da sala), nesse dia, fez vários exercícios explicativos na lousa enquanto os alunos a ouviam. Terminada a explanação, ela passou alguns exercícios a fim de que os alunos os fizessem. Vários tentavam alcançar os resultados, e, aparentemente, a grande maioria havia entendido o que havia sido exposto.

Notando que os alunos tinham dificuldade com multiplicação e soma de números inteiros, a professora foi à lousa e fez um resumo sobre essas regras. Contudo, as dificuldades permaneceram.

Faltando 15 minutos para o final da aula, solicitei à professora a autorização para sortear os alunos que participariam da entrevista de minha pesquisa. Como não houve objeção por parte dela, foram sorteados 13 alunos. Expliquei-lhes que não havia a obrigatoriedade de participar da entrevista, e que suas identidades seriam preservadas.

Dia 30/09 a aula se iniciou com a professora passando 8 exercícios para que os alunos resolvessem seguindo a fórmula resolutive atribuída à Baskara.

Solicitei à professora permissão para recolher as autorizações para a entrevista, o que foi feito.

A sala de aula estava tranqüila, todos se sentaram, abriram os cadernos e copiaram os exercícios. As dúvidas surgiram. A professora tentou atender a todos, porém, era maior o número de alunos que a chamavam do que os que ela conseguia atender, de modo que tal demora irritava os alunos, desejosos de atenção imediata.

Alguns alunos a minha volta achavam difíceis e longas as contas a serem feitas, alguns reclamavam que não viam a necessidade de resolvê-las, ou mesmo não entendiam a utilidade disso.

Feitas as observações acima relatadas, saí com a sensação de que muitas coisas acontecem simultaneamente: desinteresse, incompreensão, compreensões incorretas, compreensões corretas. Ficam as perguntas: quais as ticas de matema que esses alunos produzem nesse processo? A que elas se prendem? A que se justificam?

Segundo Freire (1987), a visão de mundo do educando se manifesta de várias formas, refletindo o estar e o constituir-se enquanto ser vivente.

O espaço produzido pelos alunos é um espaço polissêmico, composto por muitos sentidos, assim:

Dizer que a escola é polissêmica implica levar em conta que seu espaço, seus tempos, suas relações podem estar sendo significados de forma diferenciada, tanto pelos alunos, quanto pelos professores, dependendo da cultura e projeto dos diversos grupos sociais nela existentes. (...) Diferentes significados para um mesmo território, certamente irão influir no comportamento dos alunos, no cotidiano escolar, bem como nas relações que vão privilegiar (DAYRELL, 1996, p. 144 – grifo meu).

De posse das observações e percepções colocadas acima, dirigi-me para as entrevistas com os alunos da oitava série B, durante minhas próximas visitas à escola.

3.3 Do caminho percorrido

Dos 13 alunos selecionados aleatoriamente para a pesquisa, usando um recipiente com papéis que continham o número de chamada de cada aluno, apenas 11 retornaram a autorização para a realização da entrevista. A pesquisa foi feita apenas com esses, nos dias 14/10, 21/10 e 28/10 do ano de 2009. As entrevistas foram realizadas na biblioteca da escola – os alunos eram retirados da aula para realizá-la, retornando à aula logo após terem-na respondido. Eles foram entrevistados de forma individual.

Inicialmente, o eixo condutor da entrevista constituía-se de cinco grandes tópicos, que tinham por objetivo trazer à discussão elementos que dão suporte à compreensão, facilitação ou dificuldade de construção do

conhecimento pelo aluno, uma vez que havia o pressuposto de que os alunos constroem seu conhecimento de forma transdisciplinar, enquanto a escola e o professor trabalham no campo disciplinar e, além disso, tinha-se por objetivo apontar essas diferenças, bem como apontar algumas formas as quais os alunos tomam como pontos que fundamentam a construção de seu conhecimento.

Claras as minhas pretensões, foram eleitos os seguintes eixos que sulearam as entrevistas:

- Eixo 1 (A escola): O aluno deveria definir em qual ambiente ele mais gostava de estar, além de também definir, mesmo que superficialmente, sua sala de aula (para que ficasse claro como ele se posiciona frente à sala de aula, expressando como vê a unidade Escolar);
- Eixo 2 (A aula): Pretendia compreender o que se passava com o aluno quando ia começar a aula de matemática, assim como compreender os fatores que contribuem ou dificultam a compreensão da fala do professor. Seriam analisados os fatores que levavam muitos dos alunos a optarem pela colocação do lúdico em sala de aula – algo que eu havia percebido em minhas observações;
- Eixo 3 (O professor): Desejei trazer à luz como o aluno vê a figura do professor, também apontar indícios do modo como o aluno constrói seu conhecimento e as imagens e estereótipos que a imagem do professor lhe traz;
- Eixo 4 (Eu): Acredito que a procura pelo lugar em que o outro está, assim como a compreensão de suas aspirações, suas emoções e suas vivências, é melhor expressa através da visualização do que seria uma escola em que a construção do conhecimento se desse de forma significativa. Assim, optei por solicitar ao aluno entrevistado que informasse em quais condições ele acreditava que a construção do conhecimento teria maiores chances de ocorrer. Pretendia que o aluno

apontasse os pontos em que o sistema educacional deveria mudar para que o ato de apreender fosse efetivado. Busquei pontos de congruência, indicações das ticas de matema, tomadas pelo aluno para construir seu conhecimento. Algumas aspirações nada mais são do que os modos como ele (aluno) vê e compreende o mundo a sua volta;

- Eixo 5 (Núcleo familiar): Refleti sobre se as ticas de matema presentes nos eixos anteriores apresentavam relação com a vivência no núcleo familiar.

Do grupo de 11 alunos que foram entrevistados, 4 eram do sexo masculino, e 7 do sexo feminino. Para os efeitos desse trabalho, dei nomes fictícios aos entrevistados, a saber: Bruna, Caroline, Cecília, Guilherme, Jéssica, João, Mariana, Mirela, Thais, Thiago e Vitor.

Dentre os alunos entrevistados, João e Tiago não conseguiram se expressar, pois se encontraram bastante tímidos e, embora houvesse uma tentativa de que eles se posicionassem - que falassem algo sobre si mesmos -, isso não ocorreu, dessa forma, a entrevista realizada com esses dois alunos não serão abaixo consideradas.

Embora por vezes o silêncio seja maior que o grito, acredito que isso não seja aplicável a este caso. Acredito que esses alunos se sintam castrados por um sistema que lhes impõe saber algo que não é deles nem faz parte deles, optando por se deixarem domesticar, a ponto de os fatos refletidos nas entrevistas não corresponderem as suas posturas em sala de aula. Para que não restem dúvidas aos os leitores, a entrevista realizada com esses (dois) alunos está transcrita em anexo (ver anexo C).

3.4 Ticas de matema

A procura pelos modos com os quais os alunos constroem seu conhecimento matemático não pode nem deve ser realizada sem antes se verificar os fundamentos que os sustentam, pois:

[...] os alunos já chegam à escola com um acúmulo de experiências vivenciadas em múltiplos espaços, através das quais podem elaborar uma cultura própria, uns “óculos” pelo qual vêem, sentem e atribuem sentido e significado ao mundo, à realidade onde se inserem. Não há portanto um mundo real, uma realidade única, preexistente à atividade mental humana (DAYRELL, 1996, p. 141).

Procuo **apontar alguns desses “óculos”** presentes na sala de aula pesquisada, sendo que, a partir deles, os indivíduos constroem seu processo de matematização, quer de criação, quer de reprodução das ticas de matema de seu grupo sociocultural.

Procuo ainda evidenciar que os alunos constroem seu conhecimento de forma transdisciplinar (CT), enquanto a escola lhes proporciona um conhecimento disciplinar (CD), apresentado de forma linear e estática. Tal análise está apoiada sobre a Tabela 1, apresentada na página 67 deste trabalho.

Uma das evidências disso é a forma como o aluno vê a matemática, bem como os fatores que cooperam para que haja esse tipo de visão.

A matemática, juntamente com as dificuldades para sua compreensão, muitas das vezes é caracterizada como “bicho de sete cabeças”, ou seja, muito complicada, repugnante, de difícil compreensão. Isso revela que, embora investindo a atenção para a compreensão, a matemática se encontra, ainda, longe da compreensão do aluno, pois o conhecimento que não faz sentido, sobre o qual ele não consegue se pronunciar, quase sempre é tido como “bicho de sete cabeças”.

Neste capítulo, lança-se mão de um modo de formatação de texto que consiste em trazer excertos das entrevistas realizadas com os alunos concomitantemente com nossa base teórica.

PESQUISADOR - Eu queria que você falasse um pouquinho sobre a aula de matemática, o que você pensa quando vai começar a aula de matemática. Bateu o sinal, a professora vai entrar, né? O que você pensa? E você tem facilidade ou dificuldades com a matemática?

JÉSSICA – Eu penso em querer sair. A Professora, ela não explica, sabe? **A gente demora para entender o que ela explica...**

agora o dia que tinha substituta, você lembra que eu aprendi rapidinho.¹⁵ Agora ela, eu não sei se é porque tem um monte de gente para ela explicar, não é só um... mas eu não me dou bem com a aula de matemática nem a pau. (...) Para mim, da primeira até a quarta série, matemática era a melhor aula que tinha. **Depois, da quinta em diante, tem dado matéria que não sei... para mim é um bicho de sete cabeças a matemática.**

Pode-se questionar a ocorrência desse este tipo de dificuldade, pois os alunos não estão investindo sua atenção, por não se encontrarem motivados, entretanto, esse não é o caso.

JÉSSICA – Eu? Porque eu acho que eu não consigo entender?

PESQUISADOR – Isso.

JÉSSICA – **Eu tento. A maioria das vezes eu tento.**

PESQUISADOR – Com certeza, isso eu já vi.

JÉSSICA – Mas... eu não sei também. É uma coisa que eu também não sei, porque não consigo. Acho que é porque é muito difícil... sei lá.

Outros alunos também falam sobre as dificuldades de compreensão da matemática escolar, a partir de seu nível de realidade:

BRUNA – **É quando eu acho que estou conseguindo e não estou**, aí a professora explica de novo e eu não entendo... aí na quarta, quinta vez que eu vou entender. Ou alguém me explica.

PESQUISADOR – E às vezes o colega... você falou que as vezes o colega explica e acaba...

BRUNA – Acaba entendendo.

PESQUISADOR – Acaba entendendo.

BRUNA – É.

Enquanto na abordagem adotada pela escola o conhecimento é visto como algo acabado e pronto, com ênfase sobre o conhecer (CD), o aluno coloca a ênfase de sua construção do conhecimento sobre a compreensão, sobre laços que comungam e dão sentido (CT).

A abordagem *in vivo* nos traz uma nova atitude transdisciplinar. É a atitude que substitui o poder e a posse do conhecimento pelos eternos espanto, questionamento e compartilhamento, ante a aprendizagem da Realidade. O Sujeito se torna consciente de que não possui o conhecimento e

¹⁵ Os grifos apresentados nas várias entrevistas são de nossa autoria, possuindo a finalidade de clarificar os fatos a que nos referimos.

PESQUISADOR – Porque você acha que acontece?

BRUNA – Ah, eu não sei. Porque às vezes a professora, ela explica para todo mundo, né? Tem alguns alunos que entendem...

PESQUISADOR – Entendem, tem facilidade.

BRUNA – **E eu não entendo, não costumo entender. Não sei por quê.**

PESQUISADOR – E você tenta entender?

BRUNA – Eu tento. (...) Ah, eu não sei. **Eu acho que eu não estou me esforçando muito, sabe? Eu me esforço, mas não consigo entender?**

de que não se apropria do objeto do conhecimento. Há um retorno a uma atitude jovem, cheia de frescor e encantamento, onde somos consciência, capaz de aprender e aprender sempre mais, sobre tudo e sobre nós mesmos, sem nunca esgotarmos a fonte. Questões instigantes é o que produzimos, em vez de respostas fechadas. Curiosidade agilizadora é o que sentimos, em vez de certezas cristalizadoras. E o conhecimento passa a servir ao movimento e à evolução, em vez de ao enrijecimento e à reação (SCHULER, 2010).

Ainda,

CECÍLIA – Já. **Tem vezes que eu presto atenção e fico assim, não entendo. Aí dá um desânimo, chego a desistir daquilo.** (...) Eu acho que por mais que você está prestando atenção, acho que tem alguma coisa que você não está se esforçando para aprender. Acho que você teria que dar um pouco mais de você aí, não está dando o suficiente.

A aluna Cecília nos afirma que acredita que deveria dar um pouco mais dela, entretanto, esse “esforçar-se” parece algo intransponível, a aluna não consegue compreender a origem de suas dificuldades ou, em nosso caso, talvez não o quisesse fazê-lo. Já, Guilherme aparenta compreender suas dificuldades, entretanto, não se julga capaz de transpor os obstáculos postos pela dificuldade de nível de realidade; ele nos diz:

GUILHERME – Um momento foi quando a professora começou equação de segundo grau. Até a fórmula estava indo bem, aí começou aquele X linha, X duas linhas e já trava. Aí que sinal vai vir agora? Onde é esse jogo de sinal? Aí que eu não consegui acompanhar a professora, de jogo de sinal, eu não sabia que sinal... aí na prova tira nota boa, mas por causa do sinal atrapalha um pouco. Aí é dessa forma que dá uma atrapalhada. (...) E é muito difícil, eu não gosto de fazer. Agora, tem partes que é mais fácil de entender, equação de segundo grau

Enquanto a escola apresenta ao aluno um conhecimento pronto e acabado, o aluno pensa a construção do conhecimento como um diálogo com cumplicidade. Entretanto, como tal diálogo não ocorre em sala de aula, verifica-se

é meio fácil de entender, nós estamos vendo agora... tem a mais difícil também, que é mais para o fim agora. Chegou na mais difícil agora. **No começo dava para entender alguma coisa, agora vai aumentando, de uma passa para outra, aí já não dá para saber mais nada.**

PESQUISADOR – Confunde, né?

GUILHERME – Começa a confundir a cabeça, aí trava mesmo.

Por não conseguir transpor sua dificuldade, Guilherme utiliza a explicação “confunde a cabeça, aí trava mesmo”. Esses casos são recorrentes, vejamos, ainda:

MIRELA – Quando a professora começa a passar a conta, eu até entendo, mas aí ela vai chegando no meio, lá pro final... eu acho que já fica mais difícil a conta. Porque no comecinho ela é mais leve, aí no finalzinho ela vai ficando mais difícil... não entendi. (...) Quando ela vai assim, tipo... porque a matemática é assim, se ela chega num lugar, ela já muda. Aí chega em outra parte da conta, é totalmente diferente... a conta que ela está passando agora. Então já dá para perceber que mudou a conta, tipo ela fala assim que tem dois jeitos de fazer a conta... aí quando ela chega naquele outro lado da conta, que eu já percebo que ficou mais difícil.

um prejuízo com relação à construção e à significação do conhecimento.

Nesse sentido:

Há que se pensar em uma *escola do diálogo*, onde todos são reconhecidos, não em sua individualidade, mas em sua unicidade. Uma escola em que cada aluno seja percebido e respeitado em sua maneira de pensar e expressar seus desejos e, neles, suas potencialidades. Uma escola que desenvolva o ouvir, o falar, o comunicar. (JOSÉ, 2008, p. 92)

O fato de não compreender, de não poder se expressar com relação a sua dificuldade de entendimento, gera nos vários alunos uma sensação de desconforto, uma indefinição quanto ao fator propulsor de suas dificuldades. Observa-se que todos estão motivados para aprender, entretanto, não alcançam a compreensão, pois, por vezes, o que está sendo dito pela professora não encontra relações com o nível de percepção dos alunos.

A dinâmica descrita acima é evidenciada na fala e nos atos dos alunos. Na maioria das vezes, os alunos acreditam que a linguagem da matemática é algo próprio da disciplina e que os assuntos ali tratados são de um campo que não possui relação com a realidade.

A dinâmica própria se revela quando se verifica a existência de múltiplos fatores que cooperam para que o aluno construa o conhecimento, sendo que o fato de não conseguir fazê-lo não implica uma ordem linear e direta de fatos e acontecimentos. Quando os mundos se cruzam, pode-se nitidamente perceber que há comunicação, entretanto, muitas vezes, se está diante da existência real de “dois mundos”, um do professor e outro dos alunos. Na verdade, o que se nota é a existência de mundos diferenciados até mesmo de aluno para aluno, uma vez que os elos históricos, as vivências e os valores de verdade são únicos nesse espaço.

Pelos dados acima enunciados, verifiquei que, a partir de um certo momento, o aluno se perde, não conseguindo mais compreender as tics de matema produzidas pelo professor.

O sentido que se dá à vida não é único, assim como não é único o próprio viver: eles dependem da vivência sociocultural de cada aluno. Assim, o que apresenta relação e coerência para um aluno, pode não apresentar para outro, pois fatores como critérios de verdade e de coerência, no campo deste estudo, não são dados *a priori*, mas relativos ao social de cada aluno.

A esse respeito, Ferreira (2002, p. 43) afirma que “a diversidade das estratégias de raciocínio matemático advém da articulação de diferentes visões de mundo – o mundo socialmente constituído e suas fundações cosmológicas – e da experiência diária de indivíduos em ação.” Segundo ela, indivíduos de diferentes contextos culturais procedem de maneiras diferentes nos esquemas lógicos.

Por sua vez, a aluna Caroline acredita que o diálogo que o professor mantém com os alunos é algo que deve ser valorizado, pois isso coopera para que ocorra a compreensão. “Os alunos parecem vivenciar e valorizar uma dimensão educativa importante em espaços e tempos que geralmente a Pedagogia desconsidera: os momentos do encontro, da afetividade, do diálogo.” (DAYRELL, 1996, p. 159-160). Vejamos como a aluna se expressa:

Ah, eu não sei. **Deve ser o jeito da minha professora explicar. Porque ela não conversa muito com a gente, aí acho que fica meio assim... meio desinteressado.** Ela ensina, ela ensina bem, só que ela não

Enquanto no conhecimento dado pela escola temos a exclusão de valores,

tem um relacionamento assim, a mais, com os alunos.

E complementa:

Quando ela está de mal humor. Aí ela... tipo assim, a gente não entendeu e quando ela está de muito, muito mal humor mesmo... quando a gente não entendeu, ela fala: "Faz aí e depois na hora que eu corrigir... faz aí do seu jeito." Eu acho que é quando ela está de mal humor, porque aí eu não entendo. Tipo assim, quando eu não entendo, eu acho que eu demoro para entender mais uma vez ou mais duas vezes, né? **Porque quando ela está de mal humor é ruim de entender.**

Outra aluna, ao referir-se sobre suas dificuldades, afirma que compreende até certo momento, após isso não consegue mais efetuar a correlação com as ticas de matema presentes em sua realidade:

MIRELA – Eu não gosto de matemática, porque eu não consigo aprender, eu presto atenção, eu tento entender. **Mas a professora começa a explicar e eu começo a entender, aí vai chegando no final da conta, não entra na minha cabeça.** Só no começo eu consigo, quando chega no final... eu só sei o começo da conta.

E complementa trazendo outros fatores que influem no modo como constrói seu conhecimento:

(...) A professora quer que eu aprenda, mas eu não consigo aprender, então o povo vai zoeira: Menina burra, não consegue aprender, por mais que a professora ensine, ensine, ensine. Ela não presta atenção". **Mas eu presto atenção na aula, não sei o que acontece.**

Caroline traz para a discussão sua facilidade em compreender as ticas de matema presentes no ambiente escolar, entretanto, ela deixa claro que em

sendo que o conhecimento é visto como algo neutro (CD), o aluno traz um conhecimento (CT) no qual a inclusão de valores e de diferentes inteligências é de suma importância.

Nesse sentido, pensar transdisciplinarmente faz muita diferença, pois implica em, a partir dela abarcar um conhecer que envolva todas as dimensões humanas.

seu convívio familiar as artes e as técnicas de lidar com os processos de inferência e contagem estão presentes no dia-a-dia. Ela ainda relata que ao repassar o conteúdo aprendido dentro da sala de aula para sua prima, efetua a transposição para seu ambiente (etno).

A aula de matemática é muito boa. Não sei porque eu gosto, eu sei que é assim, **meu pai, ele também ama matemática. Eu tenho uma avó, que ela não sabe ler, só que, se eu pergunto alguma coisa de matemática, ela sabe responder muito rápido, até mais rápido do que eu. Ela não sabe ler, mas ela ama matemática, ela faz cálculos assim, impressionantes, a minha avó.** Então assim, não sei por quê. A minha mãe já não gosta muito, mas ela sabe fazer também. Só que a minha avó e o meu pai, nossa! Me surpreendem. Principalmente a minha avó, porque ela não sabe ler, mas as contas ela sabe fazer muito rápido. Você pergunta uma coisa e eu demoro uns dez segundos, ela já fala em um, dois segundos, já, a conta. (...) Agora, a utilidade dela no dia a dia... tipo, delta, eu acho que utilidade, utilidade, assim, no supermercado... eu acho que não tem não. Mas, assim, eu gosto. Tem dias que eu falto à escola... assim, eu nunca falto. Mas quando não tem aula, eu fico pegando o caderno de matemática e fazendo as contas, principalmente dessa, que eu acho que é a matéria que eu mais gostei do ano é delta [a aluna refere-se ao delta, constante na fórmula resolvente para equações do segundo grau]. O que eu achei mais legal é delta. Então eu fico fazendo assim, delta... aí tem vezes que eu ensino para a minha prima o delta. Aí ela já sabe, ela está na sexta série, mas ela já sabe fazer delta. A minha tia, ela fala que eu tenho uma grande facilidade de ensinar, né? Então a minha prima, acho que ela aprende as contas que ensino para ela.

Ela constrói suas ticas de matema aplicando a sua realidade e acredita que as diferenças existentes são próprias de cada um, assim, o professor tem uma forma de

O conhecimento trazido pelo aluno revela o modo como vê e percebe sua realidade, bem como os laços que a comungam e dão sentido. Assim, o objeto não é visto como algo externo, mas apresenta-se como uma correspondência entre o sujeito e o objeto no qual tais laços fazem e dão sentido ao conhecimento a ser construído.

Assim, o espaço da efetividade (espaço exterior) e o da afetividade (espaço interior) são vistos não como antagônicos, mas como complementares. Dessa forma, a construção do conhecimento se dá pela linha divisória entre esses termos, gerando assim um terceiro termo incluso no processo.

explicar, e o aluno tem outra:

Eu acho que cada um tem o seu jeito de explicar, acho que o jeito que a professora explica é um jeito muito sério, muito assim... muito sério. Aí, quando eu explico, eu explico mostrando as coisas do dia a dia. Igual, tem o mais e o menos, quando aparece lá mais cinco e menos sete, eu coloco: devo cinco e tenho sete [a aluna parece ter feito a relação incorretamente]. Eu acho que é mais fácil de entender, quando a gente põe o cotidiano na matemática.

Verifico que é necessário que a escola passe a trabalhar com “um conhecimento vivo, que tenha sentido para os que nela habitam: professores e alunos. O processo pedagógico precisa se fundamentar no diálogo, tanto entre as pessoas quanto entre as disciplinas” (JOSÉ, 2008, pg. 87).

Verifica-se que a aluna incorreu em erro em sua transposição, pois cinco menos sete seria tenho cinco e devo sete e não devo cinco e tenho sete como foi a afirmação da aluna. Esse deslize pode se dever à tensão da aluna por estar sendo entrevistada.

Os alunos acreditam que quando existe uma aproximação com a realidade “deles”, dos alunos, isso facilita a construção do conhecimento. Com relação a isso, Vergani (2000) afirma:

Os contextos circunstanciais das actividades do conhecimentos começam por ser de natureza sociocultural. De modo latente ou explícito, emergem através das representações cognitivas e estas dependem dos recursos simbólicos disponíveis na sociedade/cultura em questão.

Significação e representação supõem um mundo interpretado pelos homens e pelas mulheres que fazem parte desse mundo. **O conhecimento é um acto de interpretação, isto é, anula a distância entre o sujeito que observa (ou conhece) e o objeto observado (ou conhecido). É a interioridade subjectiva que – ao fixar a sua atenção num objecto – o assume, o interpreta e o constitui como objecto de conhecimento** (VERGANI, 2002, p. 117, grifo meu, *sic*).

Quando não há interpretação, a compreensão é prejudicada, pois não possui correlação com a percepção do sujeito. Sendo assim, o nível de

realidade não é modificado, produzindo no aprendente¹⁶ uma sensação de incompreensão, algo solto, sem relação com sua realidade. Deve ser lembrado que níveis de percepção e níveis de realidade estão diretamente relacionados. Veja-se alguns exemplos:

BRUNA – **Eu acho que deveriam ser coisas chegadas no mundo**, porque os professores, eles estão dando matérias que existiam há mais de mil anos atrás, mais de séculos. A gente não sabia o que era isso, então acho que deveria ser matéria que... do mundo hoje.

JÉSSICA – Se a escola fosse, tipo Colégio Santo André, com bosque dentro da Escola, **eu acho que seria melhor, dá mais ânimo pra gente ir pra escola, tipo, vamos supor... vai ter matemática com as formigas, a gente vai mexer com as formigas na aula de matemática. Eu acho que ia ser bom. Vir para a escola e a gente fazer uma coisa diferente, né? Não só na sala de aula.**

THAIS – Nossa... depende também de como o professor está. Se o professor está animado, ele explica com vontade, aí dá para entender, **mas também quando ele está mal humorado... não dá para entender nada.**

PESQUISADOR – Uhum. E já aconteceu de você começar a entender e lá no meio você passar a não entender?

THAIS – Já.

PESQUISADOR – Porque você acha que isso acontece?

THAIS – Ah...

PESQUISADOR – Já te aconteceu também, de você perceber o professor falando e você ter a sensação que ele está falando de outra coisa? De você estar entendendo outra coisa?

THAIS – É. Várias vezes. Tive vários professores assim, porque... bastante vezes. **Eles mudam, estão explicando uma coisa e de repente começam a falar de outra. Aí até o aluno sai de foco.**

Enquanto a escola traz um conhecimento *In vitro*, que se refere no máximo a apenas um nível de realidade, os alunos percebem o processo de construção do conhecimento com um processo *In vivo* onde a dinâmica gerada pelos vários níveis de realidade dá e faz sentido ao objeto a ser apreendido.

Torna-se imperativo:

[...] a necessidade de se

¹⁶ Aprendente. Agente cognitivo (indivíduo, grupo, organização, instituição, sistema) que se encontra em processo ativo de estar aprendendo. Que/quem realiza experiências de aprendizagem (learning experiences). (ASSMANN, 1998, p. 129).

GUILHERME – Eu acho que... sei lá... ou é desinteresse... principalmente na aula de matemática. Sei lá, ninguém gosta de conta. Eu mesmo não gosto de ficar fazendo conta não. Agora nas aulas mais... tipo assim, educação física, todo mundo fica quieto para descer. Português dá para melhor também, geografia também... aí vai do professor também. **Se o professor é daqueles que conversa com o aluno, é amigo, chega para conversar com o aluno...** porque vamos supor, aquele professor duro que grita sempre assim, acho que é aí que chega o desrespeito dos alunos. Ele grita, então não é dos nossos.

trabalhar a multidimensionalidade humana a partir de estratégias de aprendizagem que envolvam não apenas os aspectos racionais, técnicos e simbólicos, mas também os aspectos intuitivo, mítico, mágico, afetivo, as múltiplas linguagens que dão sentido e significado a existência humana (MORAES, 2010, pg. 15).

O aluno Vitor também enfatiza a questão do humor do professor, de forma a indicar que para ele, quando o professor está de bom humor torna-se mais fácil manter um diálogo, no sentido de poder dizer-lhe que existem dificuldades na compreensão dos conceitos.

Pode ser inferido que tal fato apresenta-se como uma barreira ao aluno que não se encontra à vontade para dizer ao professor que, do lugar em que está, em seu nível de realidade e de percepção, não tem requisitos para compreender o que lhe é explicado.

Nesse caso, os alunos preferem, mesmo que não compreendendo o que está sendo dito, ficar calados, pois temem que o professor os recrimine.

Assim, quando o professor toma o diálogo como via para a compreensão, quando procura saber dos alunos quais são os modos e técnicas que os mesmos já dominam, torna-se mais tranqüila a procura por pontos comuns, ou mesmo a construção de pontos em que exista o respeito mútuo entre os diferentes.

VITOR – (...) Tinha uma outra professora minha, não consigo lembrar o nome dela... acho que era Dila. Eu não conseguia aprender com ela. A professora deste ano eu pego fácil, acho que é o que ela faz assim, na aula, o... ela quer ensinar e a gente aprende. (...) Eu acho que ela vinha com muito... como é que eu vou dizer? Ela estava sempre de mal humor, ela mais mandava as pessoas para a diretoria... os alunos acho que pegavam birra dela e aí que não prestavam atenção mesmo, entendeu? Ninguém prestava atenção na aula dela, aí se ferrava com tudo. Ficava aquela aula chata.

A esse respeito, a aluna Caroline ainda nos clarifica, dizendo:

CAROLINE – Eu acho que é assim, **tem uns professores que gostam de complicar a conta**, aí fica difícil para a gente entender. Agora, igual a professora de minha classe, ela tenta, então ela vai fazendo lá, diminuindo e vai dar para entender. Só que tipo assim, tem... tem umas contas que ela mesma se confunde lá. E depois tem vezes que os alunos falam: “Ô professora, ta errada essa conta aí”, porque às vezes ela faz de improviso e tem umas contas que ela está errada... ela é uma boa... ela explica bem. Mas tem umas coisas que eu acho que todo mundo assim, mesmo professor, se complica, né? Fica complicado.

Pesquisador – Uhum.

Caroline – Mas igual, quando eu estava na quinta série, eu tinha uma professora, que até dá aula aqui... a gente falava na quinta série que ela comprou o diploma. Porque tinha uma aluna, que ela sabia muito bem matemática, foi para as olimpíadas, e ensinou uma vez ela a fazer uma conta que ela se confundiu. Então a aluna ensinou a professora a fazer uma conta que era bem mais assim... então acho que assim, os professores, tem alguns que sabem fazer, mas na hora de olhar para o aluno, se complica todo. Acho que é assim mesmo...

Com relação a isso, a aluna Thais conta sobre a forma com que seu professor faz a explicação, fazendo-nos crer que os modos de explicar do professor, ora aproximam-se ou distanciam-se do nível de realidade e de percepção do aluno:

Todo mundo fala que eu tenho muita dificuldade para matemática, meus pais assim... **mas depende das contas, o que envolve, como o professor explica.** Eu tenho um pouco de facilidade sim.

Outro aspecto importante a ser verificado é que alguns alunos acreditam que a linguagem presente na matemática é uma linguagem própria, isso parece caracterizar um distanciamento equivocado entre o saber matemático escolar e o fazer matemático no cotidiano:

MARIANA – **Matemática para a gente é muito difícil.** Mas quando você aprende a fazer, você já acha gostoso de fazer, na hora você vê aquele monte de x , y , w ... então você já acha difícil. Mas quando você consegue fazer, você vê que é divertido

A análise do processo de aquisição do conhecimento não pode nem deve ser feita pela lógica cartesiana do certo/errado, interesse/desinteresse, deve-se antes de mais nada ter compreensão da complexidade que envolve esse processo.

fazer e às vezes tem até campeonato na sala, de quem termina primeiro a conta. Mas no começo é bastante difícil, é complicado, **se a professora não souber explicar direito...** aí confunde totalmente a nossa cabeça.

Muitos alunos procuram uma saída viável para a compreensão das ticas de matema dentro do ambiente escolar, em busca de conexões com seu nível de realidade. Entretanto, nem sempre tal procura conduz à construção do conhecimento de forma correta.

Uma das vias tomadas é partir para o lúdico. As dificuldades enfrentadas pelos alunos não estão em níveis de linguagem, e sim em níveis de realidade, pois os alunos dizem que, mesmo que o professor tente explicar na linguagem deles, a compreensão por vezes não ocorre.

Verifica-se que os níveis de realidade se constituem em algo maior e mais complexo que as barreiras semânticas, uma vez que compreendo que, embora exista a barreira semântica, o nó górdio que se tenta desatar é envolto a uma complexidade muito maior, na qual múltiplos fatores interferem-se mutuamente.

Assim, pode-se inferir que as barreiras espaço e tempo vivenciais apresentam-se tão diferenciadas que somente por meio de um diálogo – diálogo simétrico - seria possível comungar dois níveis de realidades diferentes, ou mesmo melhorar o nível de compreensão sobre o objeto.

Ainda, diz-se que só acontece a aprendizagem quando níveis de percepção (interno do sujeito) e nível de realidade (externo do objeto percebido) estão em relação biunívoca, pois, só assim, ocorre a confrontação do nível de realidade com os níveis de percepção.

MARIANA – Ah, alguns aprendem, outros continuam pedindo para explicar de novo. Porque às vezes, a professora, ela sabe explicar bem... **só que ela não fala a nossa linguagem, ela fala muito na linguagem da matemática.** Então, o que a gente reclama muito, é que ela deveria explicar para a gente como se faz a conta e depois no jeito que se fala matematicamente... acho que a parte mais difícil é o jeito de se expressar matemática.

PESQUISADOR – Você vê aplicação para matemática, você entende tudo o que ela fala? Você falou que às vezes não entende, né? O que você acha que facilita? Você já falou um pouquinho, sobre a linguagem... como seria se a professora entendesse essa linguagem

do jovem, como devia ser, né? E é opinião de todo mundo assim, você acha?

MARIANA – **Pelo menos no grupo que eu ando, eles falam que poderia explicar numa linguagem diferente.** Por exemplo, quando ela começa a fazer aquelas contas X elevado a tanto, ela já começa a falar em outras linguagens, que já complica a gente... eu nem sei expressar. Então, ela poderia explicar mais detalhadamente, porque aquele número está ali, para que serve aquele número, seria um jeito melhor de aprender e mais rápido. (...) Pelo menos no grupo que eu ando, que a gente conversa... porque a maioria dos outros grupos não faz é nada, né? Então, meu grupo pelo menos, acha que seria bem melhor se ela explicasse bem direitinho assim, porque a gente não tem muito a mente aberta para essas coisas. Então, ela explica uma vez e a gente não entende. A gente pede de novo, só que ela explica do mesmo jeito, aí a gente não entende de novo, aí ela acha ruim porque a gente está pedindo para explicar mais vezes. Ela acha que a gente está dando uma tirada com ela, né?

A aluna dá ênfase a sua professora: **“ela não fala a nossa linguagem, ela fala muito na linguagem da matemática”**, insinuando que é algo diferente da linguagem dos alunos. Ela prossegue tentando definir como isso é verificado, deixando claro que se refere ao seu nível de realidade, além de explicar como ela mesma constrói as ticas de matema criadas por seu grupo:

MARIANA – Ah, é difícil de explicar. A gente gosta... a gente não consegue... por exemplo, quando a sala está em silêncio, um olha para a cara do outro: “Nossa! Mas que silêncio, vamos conversar”, então a gente acha uma coisa muito chata ficar em silêncio. Acho uma coisa muito pacata para você aprender, uma coisa chata, você não se sente bem. Então, quando você está fazendo uma brincadeira... é difícil de você raciocinar, né? **Você fica pensando numa brincadeira para fazer com alguém e entendendo, mas a gente acha um jeito de aprender... com brincadeira. Usando piada para discernir algum desenho que está na lousa, alguma conta que está na lousa. Por exemplo, quando tem X a gente fala que é o Pedro Álvares Cabral ou alguma cor, então eu acho um jeito mais fácil de entender.**

PESQUISADOR – Você acha também, que se os professores tivessem uma linguagem voltada para o lado da

Enquanto o conhecimento trazido pela escola é compartimentado, o conhecimento construído pelos alunos procura a religação, o sentido.

brincadeira, do lúdico, você acha que às vezes ficaria mais tranquilo para aprender?

MARIANA – Ficaria mais tranquilo e as pessoas gostariam mais de vir para a escola para aprender mesmo, iam se interessar mais.

PESQUISADOR – E por que você acha que algumas pessoas, às vezes até o seu caso, elas não entendem? Elas estão ali, assentadinhas, com tanta gente ali assentada...

MARIANA – Olhando, prestando atenção.

PESQUISADOR – E às vezes não conseguem chegar?

MARIANA – É que cada um...(...) Igual eu assim, eu estou lá, olhando, mas não aprendi nada. Por que assim, é igual eu falei: **a linguagem. O que a gente não entende mais, é o jeito que a professora expressa a conta, então a gente acha bem difícil.** Ela explicou mil vezes para a gente e a gente não entendeu nada. Às vezes é muito difícil entender, **a gente pode olhar, prestar atenção, colocar a cabeça naquilo e esquecer tudo, que para a gente é muito difícil aprender matemática.** Às vezes a matemática é uma continuidade de outras contas, então, se você não lembra aquela conta que ela ensinou anteriormente... e essa conta pode ser continuação dela, então você não vai conseguir entender ela, porque você não conseguiu entender a outra. E às vezes a gente fica mais é com vergonha de pedir para ensinar de novo, com medo dela achar ruim, então à vezes, a gente vai empurrando com a barriga e quando chega... a gente não aprendeu nada e está lá, fazendo o ano de novo.

Com relação à linguagem do aluno, Mirela diz que o fato de o professor não entender os pressupostos que argumentam a compreensão da realidade apresenta-se como dificultador da aprendizagem. Ela traz à discussão o fato de

que, às vezes, o próprio aluno não consegue dizer quais são os tipos de ticas de matema produzidos por ele.

MIRELA – Ela seria mais insistente, né? Para ensinar os alunos.

PESQUISADOR – Uhum. Você acha que, assim, o fato da gente não falar a mesma linguagem do aluno, de não conseguir chegar no mesmo... a gente não usar a mesma linguagem, que isso dificulta bastante? Assim, em conseguir chegar onde você está?

MIRELA – Dificulta, né? **Porque a gente não consegue entender se o professor não chegar no ponto que a gente está.**

PESQUISADOR – Porque às vezes eu percebo que vocês acabam tendo até medo de perguntar, porque não consegue nem, do lugar que você está, falar assim: “Olha, eu não entendi aquele pedacinho”. Às vezes acaba bloqueando todo o resto da continha, porque não conseguiu nem falar, né? Não conseguiu nem expressar, dizer onde a Mirela estava.

MIRELA – É. Geralmente eu fico bem no comecinho da conta e a professora está lá no final da conta já, então... ela não vai querer voltar lá no começo da conta para me ensinar. Eu já tentei perguntar para ela, ela entende que eu estou perguntando de onde ela está, mas não é de onde ela está, é do começo da conta. Então eu já falo: “Ah, tá. Entendi”, mas na verdade eu não entendi nada.

Neste momento da pesquisa, minhas observações, me levaram a recordar os escritos de Fashed quando afirma que os alunos “não são cascas vazias a serem enchidas com nossa sabedoria e conhecimento, em vez disso, eles são cheios de experiências e idéias, e eles tem sua própria maneira pessoal de olhar as coisas” (1980, p. 8), entretanto, as escolas, muitas vezes, têm negado toda essa experiência, negando a maneira de o aluno olhar, impondo uma visão de realidade que não pertence ao aluno.

A investigação indica que existe uma relação direta entre as ticas de matema dos alunos e o lúdico. Os alunos dizem que o lúdico os ajuda a compreender o saber e o fazer dentro da matemática presente no ambiente escolar. Tal constatação não se configura algo novo; José (2008) afirma que:

Torna-se papel da escola, também, proporcionar às crianças a vivência de situações em que o respeito se configure como característica mestra de suas ações. Um caminho possível seria a utilização do lúdico. A brincadeira pode tornar viva a alegria da descoberta, as lembranças dos sonhos que a racionalidade muitas vezes tenta esconder (JOSÉ, 2008, p. 94).

O lúdico faz parte da realidade dos alunos, que parecem não admitir um conhecimento que não lhes esteja atrelado, ou seja, o lúdico parece ser uma atividade vital.

PESQUISADOR – Você acredita que ensinar brincando seria mais próximo do que os alunos entenderiam, do que eles poderiam compreender? Assim, brincando de uma certa forma, com o lúdico?

CAROLINE – Ah, eu acho que sim, porque eu tinha uma professora na quinta e na sexta série... quando eu estudava lá no Balão, no Walfredo [a aluna refere-se a outra Unidade Escolar da cidade], ela ensinava brincando, tipo igual eu falei, quando eu explico para alguém: “Você tem cinco reais e deve sete”. Ela sempre assim, fazia parte do cotidiano com as contas, o mais difícil ela fazia ficar fácil. Eu acho que se você colocar alguma coisa do cotidiano e passar para a matemática de uma forma simples, acho que fica bem mais fácil de aprender. Igual quando eu faço com a minha amiga Mirela, ela muitas vezes não entende o que a professora fala... porque é muito complicado, ainda mais quando a professora está nervosa, então ela vai falando mais rápido e a gente não consegue acompanhar ela. Aí quando eu explico para ela, ela muitas vezes entende, nem todas... mas ela entende sim.

Com relação a isso, a aluna Mariana diz:

A escola não é lugar de brincar, mas eu acho que se os professores tentassem um jeito de explicar... não totalmente, tudo, tudo na brincadeira... um jeito que a gente gostasse de aprender e que todo mundo prestasse atenção. Você não lembra, no dia que teve uma professora substituta deu aula, todo mundo prestou atenção? Até o menino que ficou conversando a aula inteira lá no fundo, conseguiu entender? Então, do jeito que ela explicou, a gente conseguiu pegar, depois a professora foi explicar a mesma coisa e a gente não entendeu nada. Não sei, depende também do jeito de cada um, cada um tem o seu jeito de explicar... então a gente acha

Dizendo com relação ao ato de brincar, Figueiredo afirma que:

A brincadeira para a criança não representa o mesmo que o jogo e o divertimento para o adulto, recreação, ocupação do tempo livre, afastamento da realidade. Brincar não é ficar sem fazer nada, como pensam alguns adultos, é necessário estar atento a esse caráter sério do ato de brincar, pois, esse é o seu trabalho, atividade através da qual ela desenvolve potencialidades, descobre papéis sociais, limites, experimenta novas habilidades, forma um novo conceito de si mesma, aprende a viver e avança para novas etapas de domínio do mundo que a cerca (FIGUEIREDO, 2010, p. 2).

um jeito mais brincalhão, brincando com os alunos, não ficar assim, aquela tensão... porque às vezes a pessoa fica com medo. Por exemplo, se você não aprender não vai passar de ano, então vai fazendo uma pressão em cima do aluno, que a gente não resiste... de repente um olha para a cara do outro e começa a conversar: “Ah, não vou aprender mesmo, então vou conversar.”

Em outro momento de sua entrevista, Carolina completa seu raciocínio, sua fala indica que o ato de brincar e o ato de “colocar as coisas no cotidiano” parecem não se dissociar. Infere-se que suas ticas de matema tomam como ponto de partida um cotidiano onde o ato criativo e a brincadeira são elementos indissociáveis à construção de seus modos de explicar e de conhecer.

CAROLINE – Eu não digo assim, aprender com bastante brincadeira. Mas assim, tipo colocar coisas do cotidiano, algumas brincadeiras, algumas coisas assim, eu acho que facilitaria mais. E a professora, acho que teria que saber lidar com os alunos mais. Saber lidar mais com a situação, porque muitas vezes ela não consegue lidar com a situação. E também um local bom de aprender... porque assim, a gente fica mais dentro da escola do que na nossa própria casa. Então acho que assim, ficar todo dia na mesma rotina, aula e só o recreio... **acho que matemática, acho que se a gente saísse para ver, assim, a gente poderia aprender. No pátio ou ali fora, não só dentro da sala. Igual os meus professores, acho que era mais fácil de compreender a matemática e não ficar só essa rotina de sério, assim... tem que ter uma outra rotina também de aprendizagem. Eu acho que aprenderia melhor.**

Caroline acredita que o conhecimento deve ser apreendido a partir da realidade, ou seja, de seu nível de realidade, e, ainda, deve expandir-se para outros espaços que não

O currículo deve ser expressão de vida, de encontros pessoais, de processos para a matemática ser apreendida em nossas escolas. Nesse sentido a matemática “precisa ser compreendida antes de aplicada, movimento contrário ao que a escola adotou por décadas” (JOSÉ, 2008, pg. 89).

somente aquele do ambiente da sala de aula.

Thais pensa na mesma direção, trazendo a esta discussão outros elementos e discorrendo sobre a forma como procura organizar suas ticas de matema:

Ah, eu acho que... **as aulas não deveriam ser cansativas. As aulas deveriam ser mais descontraídas**, assim os alunos poderiam aprender mais, eles gostariam de aprender. Eles iam gostar de aprender. (...) Eu acho que as aulas deveriam ser em um lugar mais aberto, para a gente ter mais convívio com... ah... eu não sei. Sem essa emboiação de alunos, ter menos alunos na sala, para aprender melhor.

Referindo-se à forma como a escola organiza tempos e espaços, Dayrell afirma que a escola “pouco leva em conta a realidade e os anseios dos alunos. Há aí um deslocamento: a escola parece se organizar para si mesma, como se a instituição em si tivesse algum sentido” (1996, p. 159).

Conforme Bruna:

BRUNA – Mas tem uma professora aqui de matemática, que ela era minha de ciências, na sexta, me parece que ela traz o violão e ensina cantando. E parece que dá certo, um menino da sétima me falou que dá certo. Ela ensina cantando, ela ensinou... ah, uma conta lá, esqueci o nome da conta.

PESQUISADOR – Uhum.

BRUNA – Foi equação de segundo grau ou de primeiro grau, não lembro mais... mas é isso. E uma coisa que eu acho que também confunde o aluno, é essa questão de misturar o numero com a letra, me confunde bastante também.

Por várias vezes observamos que os alunos esperam por uma atitude, ou uma explicação, explanação por parte do professor que lhe apresente relação com a realidade do aluno. Por vezes, isso não ocorre:

MIRELA – A professora, ela ensina, mas **do jeito que ela ensina... eu não consigo aprender do jeito que ela ensina. Porque o professor de reforço**, eu acho que ele ensina assim... ele ensina mais detalhadamente. Então é isso que eu não consigo entender, às vezes eu pergunto as coisas para ela e ela, assim, não me fala do

jeito que eu perguntei. Não me responde assim, a resposta que eu queria ouvir... então, assim, dificulta mais para mim.

O aluno Vitor diz que o caráter lúdico do ato de aprender é algo que para ele deveria ser considerado. As dificuldades por ele enfrentadas o levam a pensar que não possui capacidade para aprender matemática. Ele diz que a matemática deveria ser ensinada brincando, pois é o que ele mais sabe fazer.

Olha, eu acho que quando a professora está chegando na aula, todo mundo pensa: “Nossa! Matemática, que coisa chata.” Na aula de matemática a gente faz tudo, pelo menos eu, tento fazer, mas enche um pouco o saco da professora, né? Ela é até legal, assim, a gente conversa com ela... mas eu sou o que mais bagunça na aula de matemática. Aplicação na minha vida? Eu acho que a matemática serve para tudo, né? Tudo é matemática, você vai pegar uma coisa... um, aí, já é matemática. Tem muita coisa que a gente usa e que a gente não usa, por exemplo, para problemas que a professora estava explicando agora... equação. Equação a gente usa muito no dia a dia, né? Engenheiro, por exemplo, engenheiro é o que mais usa matemática. Mas eu acho que tem coisas que você faz na vida que não usam muito matemática. Eu penso assim, na matemática... na sala de aula. Eu tenho dificuldade em algumas coisas, né? E em algumas coisas não. A maioria do que ela passa é fácil, mas tem coisa que é difícil de pegar, para todo mundo, né? O grupinho lá sempre está igual. PESQUISADOR – Porque você acha que é difícil de pegar às vezes? Porque você acha que aparece essa dificuldade?

VITOR – Olha, tem algumas coisas que ela explica que eu não consigo entender, sabe? Eu não sei se é só eu ou se tem mais alguém, mas eu... não entra na minha cabeça. Eu já não... aí eu penso: “Mas será que só eu que sou o burro aqui?” Mas aí eu vejo meus amigos também, alguns passam dificuldade e é mais... como posso dizer assim? Até a professora, tem vezes que a

Em relação à construção do conhecimento pelo aluno que tenha por pretensão ser efetiva, Dayrell diz que devemos “levar em conta o aluno em sua totalidade, retomando à questão do aluno como um sujeito sócio-cultural, quando sua cultura, seus sentimentos, seu corpo, são mediadores no processo de ensino e aprendizagem” (DAYRELL, 1996, p. 157).

gente conversa com a professora e ela fala que ela demorou para aprender isso... aí eu paro de pensar que eu é que estou tendo aquela dificuldade, entendeu? (...) **Eu acho que a matemática devia ser aprendida brincando, porque é a coisa que eu mais sei fazer.** A professora, ela chega assim, parece que meio brava, né? Se ela fosse um pouco mais divertida, entrasse na brincadeira dos alunos, ia ficar um pouco mais fácil de aprender sim.

Observa-se ainda que, ao aluno, ver o professor resolver um exercício, parece fácil. Entretanto, isso lhe é um ato externo. Quando, confrontado com suas ticas de matema, não consegue estabelecer correlação com o que o professor fez, isso se constitui uma barreira à resolução correta do exercício. O fato de o professor não interrogar ou mesmo tatear os modos como o aluno está compreendendo sua fala, constitui ponto de dificuldade:

GUILHERME – Acho que assim, elas conseguem quando os outros estão ensinando, quando chega na carteira dela de novo, aí já fala assim: “Como é que faz isso?” Surge dúvida que não tirou na hora.

PESQUISADOR – Por que você acha que essas dúvidas não surgem na hora? Porque às vezes a gente vê e a gente acha que é fácil, aí a gente vai tentar e não consegue.

GUILHERME – Então, é que outros falam, né? Eles já são experientes, tipo o professor, já sabe, né? Vive disso, de estudar. Então, eles falam “Ah, é fácil, consigo”... tem um moleque da minha sala, consegue tudo, fala: “É fácil, consigo”, pela boca do professor. Aí chega na carteira não consegue nada e fica parado pensando, não anda... aí começa a surgir dúvida, fica perguntando para o professor... na hora que está conversando com o professor até que é fácil, mas chega na carteira também, esquece tudo. (...) Vixe. Quando tivesse muito interesse mesmo, muito amor pela matemática, né? Porque só assim para fazer as contas de matemática, se não, não vai conseguir nunca.

Quando se pede para que os alunos digam como deveria ser uma escola para aprender, também são encontrados alguns indícios dos modos como constroem suas ticas de matema, ou mesmo como acreditam em uma forma da matemática estar mais próxima de seu nível de percepção. Ao projetar o futuro, toma-se como referência o interior humano: suas vitórias, seus saberes, seus sabores.

JÉSSICA – Um professor para uma sala de

aula com quarenta alunos eu acho pouco. Porque chamam dez ao mesmo tempo, fica uma complicação, até ela chegar você já esqueceu o que tinha que perguntar. Eu acho que tinha que ser assim... tinha que ser duas professoras mais ou menos numa sala de aula. Uma do lado de lá e outra do lado de cá. E como elas tinham que ficar? Brincando... elas falarem tipo... eu acho que tem que ser aquela professora bem doidona, sabe? Falando na gíria, do jeito que a gente gosta, ou ela sendo legal, tratando a gente bem, eu acho que está bom.

PESQUISADOR – Você acha que quando o professor fala muito na língua dele, no mundo dele, isso dificulta vocês a entenderem?

JÉSSICA – Ah, eu acho que sim. Se eles falassem, tentassem pelo menos falar do nosso jeito... porque para eles é uma falta de educação a gente falar tudo o que a gente fala, né? Mas eu acho que se eles entrassem mais na nossa onda, de palavrão mesmo, seria melhor para os dois. Para o aluno e o professor.

Em outro relato, temos:

CECÍLIA – Se eu pudesse criar uma escola, eu acho que na sala de aula, a professora, além de ela ensinar com seriedade, ela devia brincar um pouco mais com a gente. Eu gosto de música, tanto é que fico ouvindo às vezes lá... sei lá, acho que ela podia ensinar às vezes assim, cantando. Na escola podia ter mais lugares, mais tempo no recreio, tem muita aula e pouco tempo no recreio. (...) Podia ter uma hora de conversa com os adolescentes. (...) A lousa ia permanecer na frente, grandona. Aí as carteiras, não seriam uma para cada um, seria tudo junto, um do lado do outro.

PESQUISADOR – Que bom. Legal. Mas aí ia conversar um monte, meu Deus!

CECÍLIA – Não, mas se a aula fosse legal, com brincadeira da professora, a gente ia prestar atenção.

O conhecimento matemático visto como algo linear e estático traz dificuldades para o aluno, uma vez que este almeja outro tipo de matemática, aquela que nasce atrelada à vida e que tenha sentido dentro de sua vivência.

Quando os alunos não encontram mais correlação com sua realidade, “eles se perdem”, passando a não mais compreender o que está sendo dito. Cria-se dessa forma uma desmotivação, e os alunos passam, então, a um ato de desistência ou mesmo de resistência a um conteúdo desestimulante. No

relato dado abaixo, a aluna acredita que o ambiente familiar, que enfatiza os processos de contagem e inferência, coopera para que a aprendizagem ocorra:

CAROLINE – Eu não vou dizer que é falta de interesse, mas assim... o que embaralha tudo é que às vezes, quando a gente estava em outra série, o professor explicava muito bem. Aí quando ela vai passando de série em série, às vezes é a mesma conta ou até um pouco mais difícil. Aí ela vai se confundindo, a pessoa. Aí ela não dá para explicar, muitas vezes quando ela vê que se perdeu, ela não fica mais interessada, ela não quer mais aprender, porque ela, tipo assim, pensa com ela... igual muitas vezes quando eu estudava: “Ah, já perdi mesmo, não vou mais fazer isso”. Eu acho que é isso, quando ela vê que se perdeu na conta, fala assim: “Ah, não vou fazer não. Depois eu pego com outro, arrumo com outra pessoa”, eu acho que é isso. Mas assim, em casa também é muito importante, igual, a minha avó, ela sempre se importa, pergunta se eu já fiz a tarefa, se eu já fiz isso, se eu tenho alguma dificuldade na matemática... porque ela não sabe tudo, tudo de matemática, mas ela é muito boa em matemática, assim, na conta. Eu acho que em casa também é muito importante, o interesse da família pelo aluno.

Com relação ao lúdico em sala de aula, verifica-se que, enquanto para o professor isso não coopera para a aprendizagem, para os alunos, é fator essencial.

MARIANA – É assim, a gente bagunça, mas na bagunça... a gente acha uma coisa muito chata ficar todo mundo quieto, todo mundo prestando atenção, sabe? Então o pessoal acha mais chato e não é uma pessoa só que acha chato, é a sala inteira, então vira aquela muvuca, aquela bagunça. Um falando em cima do outro, tudo ao mesmo tempo, mas a maioria das vezes a gente consegue fazer todas as matérias... mas não consegue raciocinar bem. Isso eu sei, não consegue pensar muito.

E complementa,

É porque, tipo assim, você está... **às vezes a gente arranja brincadeira pela conta que ela está fazendo. Aí a gente arranja um meio de aprender pela nossa brincadeira, por exemplo, quando ela está explicando, a gente fala: “Ah, é a mesma coisa que dois burros andando”, uma coisa assim.** Então a gente faz brincadeiras, tentando entender o que ela está explicando. A professora, ela explica bem, só que é como eu falei, ela poderia explicar melhor. Ela é uma pessoa que respeita a gente, que na hora de estudar é estudar, na hora que ela brinca ela brinca, ela dá tempo para a gente aprender, quando a gente chama ela na mesa, ela ensina de novo, em provas também, ela dá uma geral antes... Ela é boa, só tira vermelha quem quer mesmo, quem não quer aprender mesmo. Por exemplo, eu tirei uma vermelha esse bimestre... tá errado.

Assim, ao não ver situações existenciais concretas, esse grupo social parte para um processo de criação através da brincadeira. Outro aluno revela que, no caso de seu grupo sociocultural, o ato de brincar é como uma revolta contra a estratégia do professor, assim, automaticamente, criam a tática de brincar, pois não estão gostando da aula.

CECÍLIA – (...) a gente brinca porque a gente não está gostando muito da matéria, começa a ficar chato. Você não está começando a entender, aí você não vê outra coisa a não ser brincar com o colega.

O caráter lúdico acompanha outros alunos, embora em menor intensidade no discurso de cada um deles.

MIRELA – Bom, minha casa é... eu, meus dois irmãos e minha mãe. Mas quando eu chego em casa só fica eu e meus dois irmãos. A gente fica lá, assiste televisão, faz outra coisa, vai brincar lá fora... eu gosto mais de ficar no quintal, lá é mais legal. Brincamos, vemos as coisas e tal.

Alguns relatos indicam que a contextualização do que está sendo ensinado, mesmo que não pertença ao cotidiano do aluno, desperta o interesse do mesmo, bem como faz com que seu nível de percepção seja ativado. É o que nos relata o aluno Guilherme:

GUILHERME – Eu não sei o nome da conta, mas a professora já mostrou que tem uma parte da matéria, que é aplicada na NASA... um negócio espacial de foguetes. Eles calculam quanto vai da Terra no sol, da Terra na lua...

PESQUISADOR – Ah, tá.

GUILHERME – Então, tem uma conta que eles fazem aí, abreviada a conta, parece.

PESQUISADOR – Uhum.

GUILHERME – E é muito difícil, eu não gosto de fazer. Agora, tem partes que é mais fácil de entender, equação de segundo grau é meio fácil de entender, nós estamos vendo agora... tem a mais difícil também, que é mais para o fim agora. Chegou na mais difícil agora. No começo dava para entender alguma coisa, agora vai aumentando, de uma passa para outra, aí já não dá para saber mais nada.

Com relação a uma escola onde o conhecimento ali construído seja relevante para o aluno, alguns indícios mostram que os alunos acreditam que um outro modo de apresentação do conhecimento é possível, um conhecimento que traga com ele a alegria, o senso crítico, o significado:

MARIANA – Eu gostaria de ter uma escola que tivesse um espaço reservado para nós sentarmos todos juntos, sem lousa, sem mesa, sem caderno, sem nada. Onde a professora te explicasse, por exemplo, com objetos, que tivesse que levar um caderno, alguma coisa para explicar também... que fosse um ambiente aberto, livre, que a gente não fique todo mundo junto, globalizado num só lugar. Porque fica uma coisa muito chata ficar só na sala, na sala. Tanto que quando a gente chega na escola, bate o sinal para a outra aula, sai todo mundo, porque é uma coisa muito chata ficar só na sala. Eu gostaria... que nem aqui, tem uma pracinha, né? Descesse, fizesse uma aula por semana diferente, recapitulasse mais as matérias... para mim a escola deveria ser um lugar que todo mundo gostasse de vir e não só para ver os amigos, mas também para aprender. Porque achasse divertido o jeito de aprender. É isso que eu imagino numa escola, um lugar para eu aprender, que nem eu falei, na pracinha ou descer para a quadra, fazer brincadeiras, gincanas, gincanas com perguntas de matemática. Um jeito mais divertido de se aprender, que a pessoa não venha mais à escola só para ver seus amigos, para se divertir, para não ficar em casa. Venha também para aprender, porque acha legal, porque acha gostoso.

GUILHERME – Em primeiro lugar, eu ia fazer uma escola grande, professores competentes e também tirava a matemática da escola. Não ia ter matemática na escola não, porque é muito difícil. (risos) Ia ter todas as matérias, menos matemática. Eu acho que é isso. Mas se fosse ter matemática, eu ia procurar um outro jeito de ensinar os alunos. Não esse jeito de tantas contas, mas ensinar de pouquinho em pouquinho, ensinar de um jeito diferente. Não do tipo que a professora faz, quer fazer tudo de uma vez... (...) Tudo de vidro. Tudo de vidro assim... ia ter tijolo, só que com um monte de janela.

PESQUISADOR – Daria para ver os outros.
GUILHERME – ia na sala de aula só para passar algumas coisas na lousa. Para aprender ia ter um jardim grandão, onde todo mundo ia assentar na grama e a professora explicava. Desse jeito acho que o pessoal aprendia, porque em contato com

Deve-se tomar como fundadores os elementos que dão significação ao conhecimento pelo aluno, uma vez que estes revelam o alicerce pelo qual ele construirá seu conhecimento. Afinal, todo conhecimento deve nascer atrelado à vivência de cada um, sendo que a vivência rege a importância dada ao conhecimento que se adquire.

Ao pensar o aluno transdisciplinarmente deve-se pensá-lo multidimensionalmente, não provocando sua hipertrofia cerebral em disciplinas esfaceladas, mas reconhecer o que ocorre em sua corporeidade, em seu emocional, como algo inerente ao processo de construção do conhecimento.

a natureza...

JÉSSICA – Olha, para mim, o recreio tinha que ter mais tempo e menos tempo de aula. Eu acho que trinta minutos de aula... nosso recreio, fala que a gente tem vinte minutos, mas parece que são só dez minutos. Uma meia hora, uns quarenta minutos de aula, porque tem que aumentar mais o recreio. As carteiras coladas mesmo...

PESQUISADOR – Coladas para quê?

JÉSSICA – Ué... assenta do lado do colega, para trabalhar em dupla assim. Eu acho que seria mais fácil.

PESQUISADOR – Você acha que se trabalhasse em duplas as pessoas entenderiam melhor?

JÉSSICA – Ah, eu acho. (...) Eu acho que tinha... sabe assim? A gente queria um computador, para ficar em cada mesa. Ai a gente podia ligar música, ou assim... para não ficar tudo misturado, a professora trazia um rádio, colocava lá na frente e a gente estudava ouvindo música, sabe? Ela cantando...

Dos relatos constatados pela pesquisa, verifica-se que o professor encontra-se preso ao seu campo disciplinar, sendo que a utilização do material apostila não contribui de nenhuma forma para que esse quadro seja revertido, entretanto, verifico que os alunos possuem o desejo de que o professor passe a educador, este último sim habitando no campo transdisciplinar. Segundo Alves (1981), o educador habita um mundo em que as relações estabelecidas são de suma importância. Educador é aquele que considera cada aluno como uma “entidade” *sui generis*, que possui nome, história, tristezas e alegrias. Assim, não faz do aluno tábula rasa, mas o considera em toda a sua inteireza.

Nessas relações, os alunos constroem ticas de matema de formas variadas, sendo que tais formas devem ser consideradas no processo de construção do conhecimento. Elementos como o diálogo, o conhecimento sociocultural dos alunos, as suas expectativas em relação à matemática, a sua vivência e a contextualização devem ser valorizados. Deve-se, ainda, trazer o lúdico para esse processo, como fator positivo à construção do conhecimento de forma correta.

Segundo Paulo Freire, “A educação é comunicação, é diálogo, na medida em que não é a transferência de saber, mas um encontro de sujeitos interlocutores que buscam a significação dos significados” (1982, p. 69).

Resta re-descobrir quais são os suportes que dão significação aos vários significados. Ora, quais são esses significados se não as ticas de matema construídas pelos alunos e as construídas pelos professores?

Considerações finais

Tenho clareza de que muito do que perpassa o ambiente de sala de aula não foi possível captar. Nessa procura, tentei ao máximo silenciar-me, não permitir que meus questionamentos e expectativas interferissem na pesquisa, de forma que pudesse perceber as relações que emergiam no ambiente analisado, tomando como base sua complexidade e sua inter-relação. Assim, busquei os fios que, a meu ver, revelavam os modos como os alunos, sujeitos nesta pesquisa, elaboravam suas ticas de matema.

Tendo sempre claros os motivos que me impulsionam nesta pesquisa e, dada a complexidade existente no ambiente escolar, em especial na sala de aula, procuro evidenciar que as diferentes realidades influem no modo pelo qual o aluno compreende, organiza e constrói seu conhecimento.

Diante dos fatos apresentados, verifiquei que os alunos, em se tratando de conhecimento escolar, constroem seus conhecimentos, seus modos de comparar, classificar, quantificar, medir e explicar a partir de sua vivência diária, porém, não somente dela, mas também da vontade de transcender ao seu conhecimento, adquirir um conhecimento que lhes traz inquietação e alegria. Entretanto, tais instrumentos, sejam materiais ou intelectuais, não se encontram soltos. Estão presos à cultura a qual o indivíduo pertence.

Por outro lado, este estudo revela que o professor traz um conhecimento que é visto como diferente e próprio da matemática – saber disciplinar –, sendo

que os alunos entrevistados, em sua maioria, não vêem relação dessa matemática (a escolar) com seu dia-a-dia. Os dados dessa pesquisa revelam que os alunos utilizam para a construção do conhecimento um conhecimento transdisciplinar.

Se os alunos só apreendem aquilo que lhes traz sentidos, quais são os fundamentos que dão suporte para a construção do conhecimento pelo aluno diante da fala do professor? Seus desejos e ambições revelam a face oculta do querer e não do poder. É nesse sentido de construção de conhecimento que me propus a analisar a sala de aula desta pesquisa:

Os alunos informaram que prestam atenção, porém, não conseguem chegar a compreender o que a professora fala, dando evidências de que existe uma barreira de níveis de realidade e, conseqüentemente, que os métodos de comparar, quantificar e medir, esperados pelo professor, não coincidem com aqueles demonstrados pelos alunos.

Pode-se ainda vislumbrar que os alunos admitem a existência de um conhecimento vinculado diretamente à realidade, sendo que dele deveriam nascer os modos de pensar, contar e classificar.

Alguns alunos indicaram que dão uma significação própria aos processos de contar, inferir e medir, a fim de que a matemática faça sentido. Dessa forma, a escola deve se preparar não somente para difundir o saber academicamente instituído, mas também para fazer a necessária interlocução e a ligação desse conhecimento com um todo ao qual o conhecimento pertence – nesse todo, insere-se o aluno e sua cultura.

Tal interlocução só será possível se o professor estiver disposto ao diálogo, ao ensino não impositivo, que nasce da necessidade, da alegria do saber mútuo entre os atores presentes em sala de aula. A sala de aula deve se tornar um local onde o saber precisa ser questionado, discutido, verificado, vivido.

Os fatos trazidos pelas entrevistas corroboram os evidenciados por Chassot:

Há a necessidade de tornar o nosso ensino mais sujo, isto é, encharcá-lo na realidade. Há, usualmente, uma preocupação de se fazer um ensino limpo. A matematização parece ser um indicador de quanto o que ensinamos é para mentes

privilegiadas e, portanto, desvinculado da realidade do mundo que se pretenderia explicar (CHASSOT, 2001, p. 98).

Trata-se de trazer o cotidiano para dentro da escola, dar-lhe espaço, incluí-lo nas aulas. Os alunos entrevistados acreditam que existe um modo de se ensinar matemática que possa facilitar a construção do conhecimento. Alguns até citam a proximidade com seu contexto sociocultural. Isto indica que o ser humano pensa de modo global, holístico (não fracionado) e transdisciplinar, enquanto a unidade escolar o vê como uma forma disciplinar rígida, fracionada.

As entrevistas realizadas levam a considerar novos fatores essenciais ao processo de construção do conhecimento, um terceiro incluso nesse processo que, se olhado a grosso modo, não é percebido. Trata-se de fatores que são tomados pelo aluno para construir seu conhecimento, de modos de dar significado ao objeto a ser conhecido. Muitas vezes, esses fatores não são tomados como importantes pelo professor.

São, ainda, fatores que, segundo o ponto de vista do aluno, agem diretamente no modo como ele constrói o conhecimento. Alguns deles são: o lúdico, o sorrir, o estar de bom humor, o contextualizar. Isso porque esse conhecimento é estabelecido com base em seu fazer diário, e eles não imaginam a construção do conhecimento desvinculada de seu dia-a-dia.

Não se pode mais continuar a dissociar sujeito e objeto, muito menos separar os saberes em disciplinas cada vez mais estanques, presas as suas gaiolas disciplinares. Urge a necessidade de pensar formas de ligar com sujeito e objeto e, para isso, a escola constitui-se um veículo privilegiado.

As novas demandas educacionais impulsionam a uma educação que não privilegie a abstração, mas que leve em conta a sensibilidade e a imaginação. Tais fatores são evidenciados nesta pesquisa.

Cabe aos professores educar para que o aluno tenha a capacidade de tecer relações, interpretar linhas e entrelinhas, religar, contextualizar, aprender a buscar a informação que lhe é necessária, abandonar o irrelevante, aprender a problematizar criadoramente, sem recusar o fardo da complexidade de seus questionamentos.

Desse modo, o aluno será capaz de transformar criticamente informação em conhecimento, de modo que este faça sentido e que seja parte daquilo que o construiu, de modo a se tornar cada vez mais um cidadão crítico.

Faz-se necessário compreender que a construção do conhecimento em sala de aula se configura como rede, como texto de múltiplas vozes, como o lugar onde ocorre, e deve ocorrer, a justaposição, o imbricamento, o toque, “a igualdade” de diferentes níveis de realidade. O ato de aprender de modo crítico se estende ao longo de toda a vida, não se resumindo aos anos de processo escolar.

O conhecimento apontado nesta pesquisa revela a necessidade de um olhar amplo e profundo para com o conhecimento trazido por cada aluno. Trata-se de uma recusa ao olhar simplista, para que seja possível, dessa forma, o surgimento de um terceiro termo incluído, que somente a lógica do terceiro incluso, da transdisciplinaridade, pode fazer emergir. Esse terceiro termo revela pontos de ancoragem por meio dos quais os alunos dão sentido ao conhecimento.

Tal configuração exige do educador, bem como de seus alunos, que tomem como princípio, para a construção do conhecimento, a tarefa de pesquisar, desvelar, analisar e compreender o conhecimento matemático presente no dia-a-dia do grupo sociocultural dos educandos.

Somente assim o conhecimento terá sentido. Citando Alves (2000), deve-se permitir e “dar lugar para que a palavra faça amor com o corpo”. Lugar onde aquilo que se diz realmente é algo que se acredita, algo que se comunga, algo que dá prazer, afinal, a construção do conhecimento deve ser algo prazeroso. Dessa forma, a palavra será realmente a palavra dita sem medo, com confiança. Um conhecimento assim construído possui raízes, profundidade.

Urge a necessidade de transformar o espaço escolar onde ocorre educação – o processo mágico pelo qual a palavra desperta mundos adormecidos – em um lugar onde o saber e o sabor caminhem juntos, lado a lado.

É necessário não ver o aluno como desinteressado e descontente; como educadores, os professores devem procurar tornar o educando um crítico ativo, que busque os espaços vazios do conhecimento.

Faz-se necessário não mais partir do ensino que procura as respostas certas, aquelas respostas prontas, um ensino que não procure a repetição, mas que desperte no aluno o desejo de duvidar para verificar a veracidade e a verdade. Somente assim serão confrontados os diferentes níveis de realidade, naquilo em que são diferentes ou em que apresentam similaridades.

É nesse sentido que sugiro que seja elaborado, por parte do professor, um trabalho no campo da etnomatemática, pois esta, em situação de sala de aula, procura reconhecer as construções conceituais desenvolvidas pelo aluno. Um trabalho assim procuraria entender o aluno a fim de que, a partir de seu entendimento, sejam construídos conhecimentos que façam sentido. Nessa caminhada, apresenta-se a necessidade de o educador reconhecer a existência de “outras lógicas, além da booleana/cartesiana, tão divulgada no espaço escolar” (SCANDIUZZI, 2003, p. 134).

O conhecimento procurado para a sala de aula é e deve ser um conhecimento que nasce da partilha, da comunhão, do estar junto. Por esse motivo, nem sempre os atores possuem papéis fixos. Torna-se possível ao professor não somente ensinar, mas aprender ao ensinar, assim como isso também é possível ao aluno.

Essa deve ser uma construção conjunta – educador e aluno –, nunca se perdendo a visão do todo, de um conhecimento que está conectado a um todo que lhe dá sentido e vida. Devem os educadores verificar que:

A duração do eu, sua persistência no tempo vivo, não cabe nos relógios, posto que é metacrônica, ou seja, mais que mera continuidade cronológica. É uma dimensão constituinte que talvez se possa chamar de intencionalidade da vida. É uma temporalidade profunda onde Chrónos e kairós se entrelaçam (ASMANN, 1998, p. 229).

Se for compreendido que nem todos viveram o tempo e o espaço da mesma forma (que amam, que choram, que reagem de forma diferente diante de fatos e acontecimentos), e, ainda, que sua vivência, seu passado e seu futuro não são vistos e percebidos do mesmo jeito, pode-se, assim,

compreender que o saber, que se quer efetivo, será construído no encontro, na comunicação entre o eu e o outro.

Será um saber construído em locais onde o eu e o outro podem compartilhar lugares comuns, lugares de encontro; qual é este lugar se não um lugar terceiro, lugar da fronteira entre o eu e o outro?

Se encontro o lugar certo dentro de mim mesmo, no momento em que me dirijo ao Outro, o Outro poderá encontrar o lugar certo em si mesmo e assim poderemos nos comunicar: Porque a comunicação é antes de mais nada a correspondência dos lugares justos em mim mesmo e no Outro, que é o fundamento da verdadeira comunhão, além de toda mentira ou de todo desejo de manipulação do Outro (NICOLESCU, 1999, p. 129).

Esse espaço de encontro pode ser denominado como um terceiro incluído, que inicialmente não existe, pois eu não sou o outro e o outro não sou eu. Porém, quando se leva em conta esse espaço, o espaço do encontro, ele se faz fecundo de todas as potencialidades para a construção do conhecimento.

Um ensino de qualidade deve se pautar sobre o que o aluno já possui a respeito de um dado tipo de conhecimento, deve partir do que ele (o aluno) já possui. E, a partir daí, construir as pontes que ligam o conhecido ao conhecimento.

Há ainda muito a ser caminhado no sentido de verificar os fundamentos que sustentam os níveis de realidade dos alunos, na procura das formas que fazem os estudiosos cômicos do objeto a ser conhecido, afinal, sujeito e objeto estão ligados intimamente. Nesse sentido, o presente trabalho exige uma continuidade no sentido de se verificar, de fato, formas para que o diálogo construtivo de saberes compartilhados seja efetivado em sala de aula.

In-conclui-se acreditando que “se os professores entrassem nos mundos que existem na distração dos seus alunos, eles ensinariam melhor. Tornar-se-iam companheiros de sonho e invenção” (ALVES, 2000, p. 91).

Afinal, educar é muito mais que passar fórmulas e modelos, é fazer pensar, fazer criar, fazer ser, fazer ter e procurar o ser humano “pleno” que há em cada pessoa. Educação é um ato que ocorre em um espaço invisível e denso, nas relações entre pessoas.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, I. C. **Transdisciplinaridade e o Ser** - O Paradigma Transpessoal. Disponível em: http://www.plenitude.com.br/index.php?paginas_ler&artigos&id=1030, acesso em 10 de julho. 2010.
- ALMEIDA, C; PETRAGLIA I; DIAS, E. D. M; QUEIROZ; LORIERI, A. Pensamento complexo nos caminhos da educação. In: ALMEIDA, C; Patraglia. **Estudos de Complexidade**. São Paulo: Xamã, 2006.
- ALVES, R. **Por uma educação romântica**. Campinas: Papirus, 2002.
- _____. **A alegria de ensinar**. Campinas: Papirus, 2000.
- _____. **Conversas com quem gosta de ensinar**. São Paulo: Cortez, 1981.
- ANTONIO, S. **Educação e transdisciplinaridade: crise e reencantamento**. Rio de Janeiro: Lucerna, 2002.
- ASSMANN, H. **Reencantar a educação: rumo à sociedade aprendente**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1998.
- AUGÉ, M. Não lugares: **Introdução a uma antropologia da supermodernidade**. Campinas: Papirus, 1994.
- BRANDÃO, C. R. A turma de trás. In: MORAES, R. (org). **A sala de aula: que espaço é esse**. Campinas: Papirus, 1993.
- BRASIL. Resolução nº 01, DE 14 DE JANEIRO DE 2010 - **Define Diretrizes Operacionais para a implantação do Ensino Fundamental de 9(nove) anos**.

BOFF, L. **Virtudes para um outro mundo possível, vol. II:** convivência, respeito, tolerância. Petrópolis: Vozes, 2006.

CAMARGO, D. M. Conhecimento Escolar: O mito da fronteira entre ciência e a cultura. In: VEIGA, I. P. A; CASTANHO, M. E. (org.). **Pedagogia universitária: a aula em foco.** Campinas: Papyrus, 2000, p.213-230.

CAMPOS, M. D. **SULear vs NORTEar:** Representações e apropriações do espaço entre emoção, empiria e ideologia. Disponível em: :<<http://www.sulear.com.br/textos.html>>. acesso em 20 de julh. 2010.

CAPRA, F. **O ponto de mutação:** A Ciência, a Sociedade e a Cultura emergente. São Paulo: Cultrix, 2007.

CARBONARA, V. Concepções ético-epistemológicas que fundamentam a ação interdisciplinar e transdisciplinar no Ensino Fundamental e Médio. In: CANDIDO, C; CARBONARA, V. (org). **Filosofia e ensino: um diálogo transdisciplinar.** Ijuí: Unijuí, 2004.

CARTA DA TRANSDISCIPLINARIDADE. In: NICOLESCU, B. O manifesto da transdisciplinaridade. São Paulo: Triom, 1999, p. 159-163.

CERTEAU, M. **A invenção do cotidiano:** I. artes de fazer. Petrópolis: Vozes, 1994.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica:** questões e desafios para a educação. Ijuí: UNIJUÍ, 2001.

CHAVES, H. Descrição matemática da natureza. In: DOMINGUES, I. **Conhecimento e Transdisciplinaridade II:** aspectos metodológicos. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005, p. 169-226.

CORTELLA, M. S. **A escola e o conhecimento:** fundamentos epistemológicos e políticos. São Paulo: Cortez - Instituto Paulo Freire, 2006.

COSTA, W. N. G. Etnomatemática: uma tomada de posição da Matemática frente à tensão que envolve o geral e o particular. In: GUSMÃO, N. M. M. (org.).

Diversidade, cultura e educação: olhares cruzados. São Paulo: Editora Biruta, 2003. p. 201-223.

SCHULER, M. **Transdisciplinaridade:** o que é isto? Disponível em:<<http://apetesp.com.br/Artigos/Transdisciplinaridade.doc>>. acesso em 20 de julh. 2010.

CREMA, R. **Além das disciplinas:** reflexões sobre transdisciplinaridade geral. In: WEIL, P. D'AMBROSIO, U. CREMA, R. Rumo à nova Transdisciplinaridade: Sistemas abertos de conhecimento. São Paulo: Summus, 1993, p. 125-175.

_____. **Introdução à visão holística:** breve relato de viagem do velho ao novo paradigma. São Paulo: Summus, 1989.

DAYRELL, J. A escola como espaço sócio-cultural. In: CUNHA, M. C. (org.). **Múltiplos olhares sobre educação e cultura.** Belo Horizonte: UFMG, 1996. p. 136-161.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática e Educação.** In: KNIJINIK, G, WANDERER, F.; OLIVEIRA, C. J. (org) Etnomatemática, currículo e formação de professores. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004, p. 39-52.

_____. A surpresa do mundo. Introdução de: VERGANI, T. **A surpresa do mundo:** ensaios sobre cognição, cultura e educação. Natal: Flecha do Tempo, 2003, p. 16-20.

_____. **Etnomatemática: Elo entre tradição e modernidade.** Belo Horizonte, Autêntica, 2002.

_____. A história da Matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas.** São Paulo: UNESP, 1999, p. 97-116.

_____. **Transdisciplinaridade.** São Paulo: Palas Athena, 1997.

_____. **Educação Matemática:** da teoria à prática. Campinas, Papirus, 1996.

_____. (org). **Declaração dos fóruns de ciências e cultura da Unesco:** Veneza, Vancouver, Belém: Carta da Transdisciplinaridade. Brasília: Editora Unb, 1994.

_____. A transdisciplinaridade como acesso a uma história holística. In: WEIL, P. D'AMBROSIO, U. CREMA, R. **Rumo à nova Transdisciplinaridade:** Sistemas abertos de conhecimento. São Paulo: Summus, 1993, p. 75-124.

_____. **Etnomatemática:** Arte ou técnica de explicar e conhecer. São Paulo, Ática, 1990.

FASHED, M. **Matemática, Cultura e Poder.** Trad. Maria Inês Santos Domite e Maria do Carmo Domite Mendonça. Berkeley – Califórnia: Four International Congress on Mathematical Education – IV ICME, 1980.

FERREIRA, M. K. L. Quando $1+1 \neq 2$. Práticas matemáticas no Parque Indígena do Xingu. In: FERREIRA, M. K. L. (org). **Idéias matemáticas de povos culturalmente distintos.** São Paulo: Global, 2002, p. 37-63.

FONSECA, A. **A construção do conhecimento matemático de uma turma de alunos do ensino médio num espaço sociocultural:** uma postura Etnomatemática. Rio Claro, UNESP: Dissertação de mestrado, 2009.

FIGUEIREDO, M. M. A. **Brincar é coisa séria.** Disponível em:< www.unilestemg.br/popp/downloads/Artigo_04.pdf>. acesso em 20 de jul. 2010.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler:** em três artigos que se completam. São Paulo, Cortez, 2006.

_____. **Pedagogia da Autonomia:** Saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

_____. **Pedagogia do oprimido.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987

_____. **Extensão ou comunicação?** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982.

GARCIA, P. B. Paradigmas em crise e a educação. In. ZAIA, B. (org.). **A crise dos paradigmas e a educação**. São Paulo: Cortez, 1996. p. 58-66

GUSMÃO, N. M. M. **Diversidade, cultura e educação: olhares cruzados**. São Paulo: Biruta, 2003.

HARTZ, W. **Quem somos nós?** A descoberta das infinitas possibilidades de alterar a realidade diária. Rio de Janeiro: Prestígio Editora, 2007.

JOSÉ, M. A. M. Interdisciplinaridade: as disciplinas e a interdisciplinaridade brasileira. In: FAZENDA, I. (org). **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008

KNIJINIK, F. W; OLIVEIRA, C. J. **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004.

KUBRUSLY, R. S. **Uma viagem informal ao Teorema de Gödel**. Disponível em: <<http://www.dmm.im.ufrj.br/projeto/diversos/godel.html>>. acesso em 27 de set. 2008.

LEITE, C. D. P. **Labirinto: infância, Linguagem e Escola**. Campinas: Unicamp. Tese de doutorado, 2002.

LIBÂNEO, J. C. As teorias pedagógicas Modernas Revisitadas pelo Debate contemporâneo na Educação. In: LIBÂNEO, J. C; SANTOS. A. **Educação na era do conhecimento em rede e transdisciplinaridade**. Campinas, Editora Alínea, 2005, p. 19-62.

LIMA, B. **A concepção trimaterial do universo no pensamento de Stéphane Lupasco**. Disponível em: <<http://www.benttodelima.com.br/upload/-avulsos_4/2.pdf>> acesso em 27 de set. 2008.

MATHIEU, G. Meu amigo Lupasco. In: NICOLESCU, B. BADESCU, H. **Stéphane Lupasco: O homem e a Obra**. São Paulo: TRIOM, 2001.

MATURANA, U. Trandisciplinaridade e cognição. In: NICOLECU, B. et al. **Educação e trandisciplinaridade**. Brasília: UNESCO, 2000.

MONTEIRO, A. **Etnomatemática: as possibilidades pedagógicas num curso de alfabetização para trabalhadores rurais assentados**. 1998. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

MORAES, M. C. **Transdisciplinaridade e educação**. Disponível em: <<<http://www.rizoma-freireano.org/index.php/n-6-sumario-index>>> acesso em 20 de julh. 2010.

MORAES, M. C. VALENTE, J. A. **Como pesquisar em educação a partir da complexidade e da transdisciplinaridade?** São Paulo: Paulus, 2008.

MORIN, E. **A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Rio de Janeiro, Berthand Brasil, 2001.

_____. **Os sete saberes necessários á educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2000.

_____. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Ed. Bertrand Brasil, 1998.

MORIN, E; CIURANA, E. R; MOTTA, R. D. **Educar na era planetária: o pensamento complexo como método de aprendizagem no erro e na incerteza humana**. Brasília: UNESCO, 2007.

NICOLESCU, B. Fundamentos metodológicos para o estudo transcultural e transreligioso In: NICOLESCU, B. et al. **Educação e transdisciplinaridade, II**. Brasília: UNESCO, 2002, p. 45-72.

_____. **Manifesto da Transdisciplinaridade**. São Paulo: Triom, 1999.

_____. **A prática da transdisciplinaridade**. In: NICOLESCU, B. et al. **Educação e transdisciplinaridade**. Brasília: UNESCO, 2000, p. 139-152.

_____. **Reforma da Educação e do Pensamento: Complexidade e Transdisciplinaridade**. Disponível em: <<http://www.engenheiro2001.org.-br/artigos-/Nicolescu.doc>> . Acesso em: 5 de ago. 2007.

_____. **Transdisciplinarity: past, present and future.** [CD-ROM]. In: Anais do II Congresso Mundial de Transdisciplinaridade; 2005; Espírito Santo.

PETRAGLIA, I. **Sete idéias norteadoras da relação educação e complexidade.** In: ALMEIDA, C; PETRAGLIA I. (org). Estudos de Complexidade. São Paulo: Xamã, 2006, p. 23-36.

PIAGET, J. “**L’épistémologie des relations interdisciplinaires**”. In: **L’interdisciplinarité – Problèmes d’enseignement et de recherche dans les universités**, Nice, 1970. Actas do colóquio, OCDE, Paris, 1972.

RANDOM, M. **O Pensamento Transdisciplinar e o Real.** Triom, 2000.

SCANDIUZZI, P. P. **Educação indígena x educação escolar indígena: uma relação etnocida em uma pesquisa etnomatemática.** São Paulo: UNESP, 2009.

_____. Formar professores indígenas: um caminho a ser feito. In: GRANVILLE, M. A. **Teorias e práticas na formação de professores.** Campinas, Papirus, 2007.

_____. **A etnomatemática e a formação de educadores matemáticos.** (p. 131- 140). In: FRASSETO, A. C. et al. Tópicos de educação, São José do Rio Preto, Rio-pretense, 2003.

_____. Etnomatemática. Porto Alegre: **Revista de Educação**, nº 47, junho de 2002, pg 127-138

SCANDIUZZI, P. P. **A dinâmica de contagem de lahatua Otomo e suas implicações educacionais:** uma pesquisa em etnomatemática. Campinas: Dissertação de mestrado, 1997.

SÃO PAULO (ESTADO) SECRETARIA DA EDUCAÇÃO: **Caderno do professor:** matemática, ensino Fundamental – 8ª série, volume 2/Secretaria da Educação. São Paulo: See, 2009.

SÃO PAULO (ESTADO) SECRETARIA DA EDUCAÇÃO: **Caderno do aluno:** matemática, ensino Fundamental – 8ª série, volume 2/Secretaria da Educação. São Paulo: See, 2009.

SERRES, M. **Filosofia mestiça:** Le tiers-instruit. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1993.

SOMMERMAN, A. **Inter ou transdisciplinaridade?:** da fragmentação disciplinar ao novo diálogo entre os saberes. São Paulo: Paulus, 2006.

_____. **PEDAGOGIA DA ALTERNÂNCIA: I SEMINÁRIO INTERNACIONAL,** Disponível em: http://cettrans.futuro.usp.br/textos/artigos/centro_textos_-artigos_pedagogiaalternancia.htm, acesso em 27 set. 2008.

SOUZA, A. C. O Reencantamento da razão: ou pelos caminhos da teoria histórico-cultural. In: BICUDO, M. A. **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas.** São Paulo: UNESP, 1999.

VERGANI, T. **A surpresa do mundo:** ensaios sobre cognição, cultura e educação. Natal: Flecha do Tempo, 2003.

VERGANI, T. **Matemática & Linguagem(s):** olhares interactivos e transculturais. Lisboa: Pandora, 2002.

VERGANI, T. **Exclementos do sol:** a propósito de diversidades culturais. Lisboa, Pandora, 1995.

WEIL, P. Axiomática transdisciplinar para um novo paradigma holístico. In: WEIL, P; D'AMBROSIO, U; CREMA, R. **Rumo à nova transdisciplinaridade:** sistemas abertos de conhecimento. São Paulo: Summus, 1993, p. 9-74.

Anexo A:
Autorização da Unidade Escolar

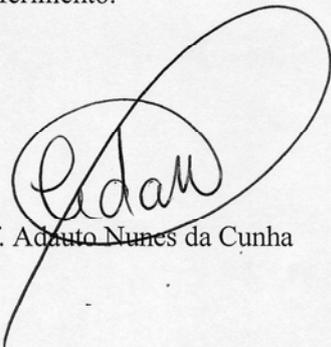
SOLICITAÇÃO

Eu **Adauto Nunes da Cunha**, RG. 20.273.866-8, CPF: 070.618.058-54, residente a Rua Antonio Antunes Junior, 246 – Bairro Jardim do Bosque em São José do Rio Preto/SP, Professor (PEB II), RS/PV: 10.276.580-03, titular de cargo efetivo, lotado na EE. Prof. Bento Abelaira Gomes, situada a Rua Clara Nunes, 450 – Jardim Antunes em São José do Rio Preto/SP. Venho, por intermédio desta solicitar a V. S^a a autorização para efetuar a coleta de dados para a pesquisa intitulada “**Diferentes Realidades: ticas de matema no ensino e na aprendizagem da matemática**” (Projeto em anexo).

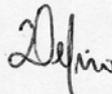
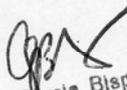
A referida pesquisa, prevê a observação de aulas de matemática de “uma” das oitavas sérias (nono ano) do Ensino Fundamental do período matutino, bem como a realização e entrevista semi-estruturadas, junto a 10 alunos dessa mesma classe/sala.

Conjuntamente, solicito autorização de V. S^a para a divulgação do nome da Unidade Escolar, bem como seus dados, na pesquisa citada acima.

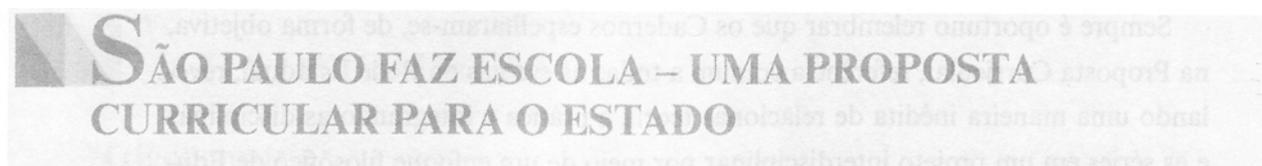
Nesses termos, pede deferimento.


Prof. Adauto Nunes da Cunha

Ilma. Sr^a
Conceição Bispo dos Santos
DD. Diretora da EE. Waldemiro Naffah
São José do Rio Preto - SP



23/03/09
Conceição Bispo dos Santos
C. 16.667.379 - 1 - SSP / SP
Diretora de Escola

Anexo B
Orientação geral constante em todos os cadernos do professor¹⁷



Prezado (a) professor (a),

É com muita satisfação que apresento a todos a versão revista dos Cadernos do Professor, parte integrante da Proposta Curricular de 5^a a 8^a séries do Ensino Fundamental - Ciclo II e do Ensino Médio do Estado de São Paulo, Esta nova versão também tem a sua autoria, uma vez que inclui suas sugestões e críticas, apresentadas durante a primeira fase de implantação da proposta.

Os Cadernos foram lidos, analisados e aplicados, e a nova versão tem agora a medida das práticas de nossas salas de aula. Sabemos que o material causou excelente impacto na Rede Estadual de Ensino como um todo. Não houve discriminação. Críticas e sugestões surgiram, mas em nenhum momento se considerou que os Cadernos não deveriam ser produzidos. Ao contrário, as indicações vieram no sentido de aperfeiçoá-los.

A Proposta Curricular não foi comunicada como dogma ou aceite sem restrição. Foi vivida nos Cadernos do Professor e compreendida como um texto repleto de significados, mas em construção. Isso provocou ajustes que incorporaram as práticas e consideraram os problemas da implantação, por meio de um intenso diálogo sobre o que estava sendo proposto.

Os Cadernos dialogaram com seu público-alvo e geraram indicações preciosas para o processo de ensino-aprendizagem nas escolas e para a Secretaria, que gerência esse processo.

Esta nova versão considera o "tempo de discussão", fundamental à implantação da Proposta Curricular. Esse "tempo" foi compreendido como um momento único, gerador de novos significados e de mudanças de idéias e atitudes.

Os ajustes nos Cadernos levaram em conta o apoio a movimentos inovadores, no contexto das escolas, apostando na possibilidade de desenvolvimento da autonomia

¹⁷ Retirado de: SÃO PAULO (ESTADO) SECRETARIA DA EDUCAÇÃO: **Caderno do professor, 2009.**

escolar, com indicações permanentes sobre a avaliação dos critérios de qualidade da aprendizagem e de seus resultados.

Sempre é oportuno lembrar que os Cadernos espelharam-se, de forma objetiva, na Proposta Curricular, referência comum a todas as escolas da Rede Estadual, revelando uma maneira inédita de relacionar teoria e prática e integrando as disciplinas e as séries em um projeto interdisciplinar por meio de um enfoque filosófico de Educação que definiu conteúdos, competências e habilidades, metodologias, avaliação e recursos didáticos.

Esta nova versão dá continuidade ao projeto político-educacional do Governo de São Paulo, para cumprir as 10 metas do Plano Estadual de Educação, e faz parte das ações propostas para a construção de uma escola melhor.

O uso dos Cadernos em sala de aula foi um sucesso! Estão de parabéns todos os que acreditaram na possibilidade de mudar os rumos da escola pública, transformando-a em um espaço, por excelência, de aprendizagem. O objetivo dos Cadernos sempre será apoiar os professores em suas práticas de sala de aula. Posso dizer que esse objetivo foi alcançado, porque os docentes da Rede Pública do Estado de São Paulo fizeram dos Cadernos um instrumento pedagógico com vida e resultados.

Conto mais uma vez com o entusiasmo e a dedicação de todos os professores, para que possamos marcar a História da Educação do Estado de São Paulo como sendo este um período em que buscamos e conseguimos, com sucesso, reverter o estigma que pesou sobre a escola pública nos últimos anos e oferecer educação básica de qualidade a todas as crianças e jovens de nossa Rede. Para nós, da Secretaria, já é possível antever esse sucesso, que também é de vocês.

Bom ano letivo de trabalho a todos!

Maria Inês Finí

Coordenador Geral Projeto São Paulo

Faz Escola

Anexo C: Atividade completando quadrados¹⁸

Matemática - 8ª série/9º ano - Volume 2



Leitura e Análise de Texto

Considere o seguinte problema:

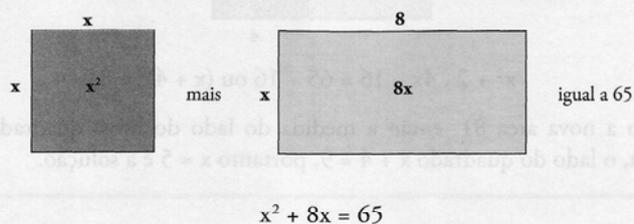
“A área de um quadrado acrescida de 8 vezes o seu lado é igual a 65.
Qual é a medida do lado desse quadrado?”

Na álgebra moderna, esse problema pode ser traduzido pela seguinte expressão algébrica: $x^2 + 8x = 65$. Resolvendo a equação, podemos obter a solução do problema.

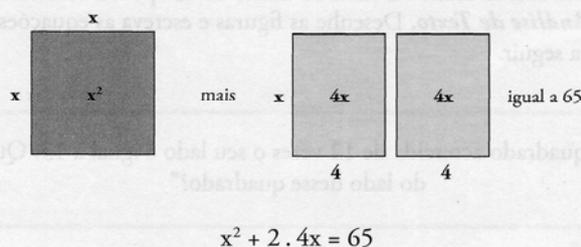
Antigamente, contudo, os matemáticos não dispunham das mesmas ferramentas da álgebra moderna. Usavam, então, outras estratégias para resolver problemas desse tipo. Uma delas foi desenvolvida pelo matemático persa *Al-Khowarizmi*, que viveu em Bagdá no século IX.

O método desenvolvido por ele seguia os seguintes passos:

- I. As expressões x^2 e $8x$ eram interpretadas como as áreas de um quadrado e de um retângulo. A solução do problema é, então, a medida do lado do quadrado:

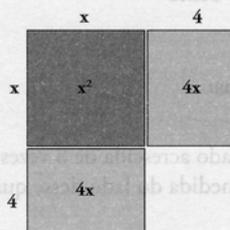


- II. O retângulo era dividido em dois retângulos de mesma área. A equação era interpretada como:

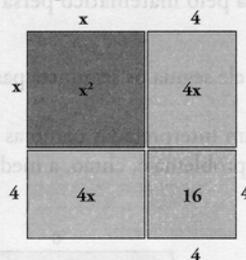


¹⁸ Retirado de: SÃO PAULO (ESTADO) SECRETARIA DA EDUCAÇÃO: **Caderno do aluno:** matemática, ensino Fundamental – 8ª série, 2009.

III. Cada retângulo era arranjado de modo que ficassem justapostos a dois lados do quadrado. Com essa composição, a área da figura continua sendo 65.



IV. De modo a completar o quadrado acrescentava-se um quadrado no canto da figura anterior. A medida do lado desse quadrado é a mesma do lado conhecido do retângulo, ou seja, 4. Assim, a área do novo quadrado é $4 \cdot 4 = 16$. Com esse método, “completava-se um quadrado perfeito” de lado $x + 4$ e área igual a $65 + 16 = 81$.



$$x^2 + 2 \cdot 4x + 16 = 65 + 16 \text{ ou } (x + 4)^2 = 81$$

V. Sendo a nova área 81, então a medida do lado do novo quadrado é $\sqrt{81} = 9$. Assim, o lado do quadrado $x + 4 = 9$, portanto $x = 5$ é a solução.



VOCÊ APRENDEU?

11. Resolva o problema abaixo usando o método desenvolvido por *Al-Khowarizmi*, apresentado na seção **Leitura e Análise de Texto**. Desenhe as figuras e escreva as equações equivalentes a cada etapa, no espaço a seguir.

“A área de um quadrado acrescida de 12 vezes o seu lado é igual a 13. Qual é a medida do lado desse quadrado?”

12. Em um sistema de eixos cartesianos, o método de completamento de quadrados é utilizado para resolver equações de 2º grau. O método consiste em adicionar e subtrair um termo adequado para transformar a equação em um produto de binômios.

(Observação: desenhe a figura do quadrado que representa a solução de cada equação.)

a) $x^2 + 20x + 100 = 0$

b) $x^2 + 20x = 0$



LIÇÃO DE CASA



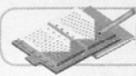
12. Encontre as raízes das equações de 2º grau aplicando o método do “completamento do quadrado” desenvolvido por *Al-Khowarizmi*.

(**Observação:** desenhe a figura do quadrado que representa a solução de cada equação.)

a) $x^2 + 20x = 300$

b) $x^2 + 5x = 6$

c) $x^2 + 2x + 1 = 0$



VOCÊ APRENDEU?

13. Quais dos seguintes trinômios referem-se a quadrados perfeitos? Escreva-os na forma fatorada.

a) $x^2 + 4x + 4$

b) $x^2 - 6x + 9$

c) $4x^2 + 12x + 9$

d) $25x^2 + 100x + 100$

e) $x^2 - x + 1$

14. Encontre o termo que falta para que o trinômio seja um quadrado perfeito:

a) $x^2 + 18x + \underline{\hspace{2cm}}$

b) $9x^2 + \underline{\hspace{2cm}}x + 4$

c) $x^2 - 20x + \underline{\hspace{2cm}}$

d) $4x^2 - \underline{\hspace{2cm}}x + 49$

e) $\underline{\hspace{2cm}}x^2 - 30x + 25$

15. Resolva as seguintes equações de 2º grau.

(Dica: use a forma fatorada do trinômio quadrado perfeito.)

a) $x^2 - 6x + 9 = 0$

$$(x - 3)^2 = 0.$$

$$\text{Logo, } x = 3.$$

c) $x^2 - 4x + 4 = 0$

b) $x^2 + 12x + 36 = 0$

d) $x^2 + x + \frac{1}{4} = 0$

Anexo D:
Entrevistas realizadas com os alunos João e Tiago.

ENTREVISTA JOÃO

PESQUISADOR – Eu queria que você falasse um pouquinho da escola, do Waldemiro. Como você vê a escola? Onde você gosta de ficar nessa escola quando você chega aqui? Queria que você dissesse um pouquinho como você vê a sua classe, o pessoal?

JOÃO – Quando eu chego na escola, eu demoro um pouco para entrar na sala, fico aqui na frente, aí depois eu vou para a sala. Converso na sala, a sala é da hora.

PESQUISADOR – Como você vê a sua classe?

JOÃO – A minha classe? Ah, faz muita bagunça, mas faz também as atividades.

PESQUISADOR – A hora que vai começar a aula de matemática, o que vem para você? E se você vê a aplicação daquela matemática que é ensinada na escola? E se você tem dificuldade ou se você tem facilidade para aprender?

JOÃO – Eu tenho muita facilidade, mas a bagunça atrapalha um pouco a prestar atenção. Aí quando eu vou ver, pego para fazer, eu não consigo, porque não prestei atenção.

PESQUISADOR – E porque você acha que as pessoas brincam durante a aula ou que elas ouvem mp3? É desenteresse?

JOÃO – Ah, um pouco nem é interesse, um pouco é preguiça, né? Aí... sei lá...

PESQUISADOR – Porque você acha que essa preguiça existe?

JOÃO – Porque às vezes a professora está lá na lousa escrevendo e: “Para explicar isso aí eu vou escutar muito”... aí fica fazendo bagunça.

PESQUISADOR – Talvez seja alguma coisa assim, do interesse de ver alguma coisa naquilo ali?

JOÃO – É.

PESQUISADOR – O que você acha que facilita, quando a professora está explicando, você entender? Quando facilita e quando você acha que não facilita?

JOÃO – Quando facilita? Como assim, quando facilita?

PESQUISADOR – Ah, tipo assim, às vezes você está ouvindo o que a professora está falando e tem dia que você vê que está mais fácil de entender, que dá para entender tranquilo. E outro dia isso não acontece. Porque você acha que tem essa dificuldade?

JOÃO – Depende da sala, quando não vai nenhum amigo meu, fico quietinho na sala. Quando vai todo mundo, você não consegue, aí você acaba não entendendo.

PESQUISADOR – E porque quando vai todo mundo, você acha que é mais interessante conversar com os amigos e brincar? Porque você enxerga assim?

JOÃO – Não é que é mais interessante, sei lá... quando vai todo mundo você acaba conversando e a hora que você tem que fazer as coisas não dá tempo, acaba a aula.

PESQUISADOR – Quando você presta atenção, você sempre entende o que a professora fala?

JOÃO – Sempre.

PESQUISADOR – E quando você consegue aprender... quando você presta atenção?

JOÃO – Uhum.

PESQUISADOR – Eu queria que você pense como você imaginaria que seria uma escola onde todo mundo iria aprender, que não teria desinteresse? Ou que teria os colegas lá e aprenderia ao mesmo tempo, que não teria esse choque de interesses? Como seria?

JOÃO – Ah...

PESQUISADOR – Onde você acha que seria um lugar legal para aprender? Como seria esse jeito de aprender?

JOÃO – Não vem na mente.

PESQUISADOR – Você tem todo o tempo, fica tranquilo.

JOÃO – Dá uma dica de exemplo aí?

PESQUISADOR – Como você imagina que a aula poderia ser para ser mais legal?

JOÃO – Para ser mais legal? Todo mundo fazer bagunça, conversar, entendeu? Tirar os alunos bagunceiros.

PESQUISADOR – Você acha que tem que tirar só os alunos bagunceiros? O professor podia continuar explicando da mesma forma e as pessoas iriam entender?

JOÃO – Eu acho que sim, porque aí não tem ninguém atrapalhando em nada.

PESQUISADOR – Uhum. Tá ok. Eu queria que você falasse um pouquinho João, da sua casa. Como é na sua casa, onde você gosta de ficar?

JOÃO – Na minha casa onde eu gosto de ficar?

PESQUISAOR – Se seu pai e sua mãe moram juntos?

JOÃO – Moram, moram juntos.

PESQUISADOR – Se você tem computador?

JOÃO – Tenho, eu tenho. Ah, na minha casa... quando eu estou em casa eu gosto de ficar na frente de casa, com os meus amigos. Depois, de tarde, no campo, jogar bola...

PESQUISADOR – Uhum. Você vê alguma utilidade dessa matemática da escola?

JOÃO – Utilidade?

PESQUISADOR – Assim, quando você está aprendendo, você vê alguma utilidade num lugar sem ser dentro da escola?

JOÃO – Tem, tem. Até nos jogos de computador a gente precisa, né? De matemática.

PESQUISADOR – Uhum. As suas notas são boas, de matemática?

JOÃO – No segundo e terceiro bimestre eu tirei só azul, vermelho foi só no primeiro bimestre.

PESQUISADOR – Muito bom. Você falou assim, que quando falta, aí você presta atenção e a professora... você entende o que a professora fala. Mas assim, como você acha que a professora deveria agir... porque o certo seria todo mundo estar ali e conseguir aprender.

JOÃO – É.

PESQUISADOR – Como deveria ser a explicação naquele dia, para que todo mundo entendesse também?

JOÃO – Aí depende do professor, teve um professor, no ano passado, ele deu aula para nós pouco tempo, ele era bravo pra caramba, todo mundo prestava atenção na aula dele. O aluno ficava com medo, então prestava atenção, a

professora deste ano não liga muito, conversa e tudo, aí todo mundo fica fazendo bagunça. Depende do professor.

PESQUISADOR – Uhum. Legal João. Obrigado, pode voltar lá para a sala.

ENTREVISTA TIAGO

PESQUISADOR – Tiago, eu queria que você falasse um pouquinho sobre a escola, que lugar nessa escola você gosta mais de ficar, que lugar você acha mais legal aqui dentro, que você sempre está? Depois eu queria que você tentasse dizer o que você acha da sua sala de aula, a classe? Depois eu queria que você tentasse dizer, para você, que lugar você imagina que é a sala de aula? Aquela sala de aula.

TIAGO – Ah, a minha escola, eu acho até que ela é legal, apesar de ter brigas, confusões... É. Aí é bom estar com os amigos, me divertir...

PESQUISADOR – Uhum. O que mais?

TIAGO – Acho que só, na minha opinião eu acho que é só isso.

PESQUISADOR – Como você vê a sua sala de aula?

TIAGO – A minha sala de aula é mais ou menos bagunceira, tem hora que fica quieta, mas eu acho legal a minha sala de aula.

PESQUISADOR – Se você tivesse que definir a sua sala de aula para uma pessoa rapidinho, o que você diria?

TIAGO – Ah... razoável. Eu diria razoável.

PESQUISADOR – O que é uma coisa razoável?

TIAGO – Ah... que é mais ou menos. Fica bagunçando, tem vez que não...

PESQUISADOR – Legal. Agora eu queria que a gente falasse propriamente sobre a aula.

TIAGO – Na aula de matemática, tem vezes que eu tenho dificuldade e tem vezes que eu sou muito bom... tem vezes que eu não aprendo muito, fico conversando...

PESQUISADOR – Uhum.

TIAGO – Tem vezes que... vamos ver... é meio difícil de eu aprender, por causa da conversa. E eu acho legal, porque eu tenho que ajudar meu pai no serviço, aí tenho que fazer algumas contas para ele... aí é bom para mim. É bom para agora e para o futuro.

PESQUISADOR – Uhum. E você vê alguma aplicação dessa matemática?

TIAGO – Como assim?

PESQUISADOR – Se tem alguma aplicação na vida diária, lá fora?

TIAGO – Então... foi como eu disse, ajudar o meu pai agora. Depois ele vai deixar a firma dele para mim e para o meu irmão...

PESQUISADOR – Que legal.

TIAGO – Daí para mim, eu acho que é isso, essa questão do futuro.

PESQUISADOR – Eu percebi que o pessoal brinca muito, conversa bastante, é um pessoal bastante alegre, está sempre feliz, de bem com a vida na sala de aula.

TIAGO – É.

PESQUISADOR – Então eu queria que você falasse um pouquinho dessa brincadeira? Se você acha que facilita ou dificulta o entendimento?

TIAGO – A brincadeira de vez em quando atrapalha a aula.

PESQUISADOR – Uhum.

TIAGO – Atrapalha o desenvolvimento da aula, mas sempre tem como brincar e aprender, divertir.

PESQUISADOR – O que você acha que poderia facilitar as pessoas a entenderem? Quando você entende melhor o que a professora fala e quando você acha assim que... porque tem hora que a gente entende e tem hora que a gente não entende. Quando você acha que a gente entende, porque você acha que “Dessa vez eu entendi” e porque você acha que tem outras vezes que a gente não consegue entender?

TIAGO – Para mim entender é quando eu fico longe dos meus colegas. E quando eu não entendo, é porque eu estou bagunçando.

PESQUISADOR – Uhum. Mas porque vocês bagunçam então?

TIAGO – Aí é a juventude. Aí é instinto mesmo.

PESQUISADOR – Talvez se a gente tentasse ensinar brincando, seria uma coisa mais... talvez a gente conseguisse atingir todo mundo? Não seria tão traumático?

TIAGO – Eu acho que seria melhor.

PESQUISADOR – Legal. Como você vê a professora?

TIAGO – Eu acho ela legal, apesar das broncas que ela dá pela bagunça. Eu gosto dela.

PESQUISADOR – Ok. Imagina que você tivesse que inventar uma escola onde todo mundo fosse aprender, que você estivesse ali, seus colegas, todo mundo... que você tivesse que criar essa escola. Como ela iria ser?

TIAGO – A escola seria mais ao ar livre, se divertir mais, não ter tarefas, ter mais lugares para fazer esporte...

PESQUISADOR – Então você acha que o lugar onde as pessoas deveriam realmente aprender seria uma coisa mais aberta assim, sem sala de aula?

TIAGO – Uhum.

PESQUISADOR – Porque você acha que os professores não conseguem às vezes brincar com vocês, entrar na mesma sintonia? Porque você acha que isso acontece?

TIAGO – Na minha opinião, eu acho que é porque eles querem explicar, eles não gostam de ficar brincando na aula, querem mais ensinar.

PESQUISADOR – Mas será que não seria possível ensinar brincando? De um novo jeito? Tentar alcançar a linguagem de vocês...

TIAGO – Alguns conseguem. Tem até o professor Rodrigo, que brinca.

PESQUISADOR – Uhum. Legal. Eu queria que você falasse se você mora com o seu pai e a sua mãe... você já falou que mora sem o seu pai. Se você gosta da sua casa, onde você gosta de ficar?

TIAGO – Na minha casa eu gosto de ficar dentro do quarto, onde eu tenho o videogame e o computador. Tenho o pai e a mãe, o meu irmão, só eles.

PESQUISADOR – Ele tem uma firma de que?

TIAGO – Compressores.

PESQUISADOR – Ah, que legal.

TIAGO – A gente mora nos fundos dela, fez uma casa nos fundos dela.

PESQUISADOR – Uhum. Você tira boas notas em matemática?

TIAGO – Acho que esse bimestre eu tirei uma boa, mas nos outros eu tirei razoável.

PESQUISADOR – Porque, às vezes você acha que é razoável? Tipo, com certeza você poderia tirar notas melhores se você quisesse. Porque você acha que não tem às vezes esse querer?

TIAGO – Porque os alunos gostam de bagunçar. Igual eu, na aula de matemática.

PESQUISADOR – Eu não consegui entender ainda, porque as pessoas vão bagunçar se é uma coisa interessante. Ou se não acha interessante e aí a gente vai bagunçar, porque a gente não está achando interessante, né? A gente não consegue prender a atenção, então a gente vai fazer uma coisa legal

TIAGO – Eu acho que é porque está com os amigos.

PESQUISADOR – Ah, entendi. Talvez seja porque a aula tivesse que envolver os amigos, um diálogo, alguma coisa que incentive mais ou menos a participar... que todo mundo tivesse que falar alguma hora, uma coisa legal... É mais ou menos uma coisa assim? Porque você falou que o pessoal iria para fora, né? Então eu acredito que seja alguma coisa mais ou menos assim, né? Se todo mundo pudesse falar, brincar ao mesmo tempo, né? Você percebe que às vezes existe uma tentativa da professora de falar a língua de vocês e ela não consegue, não sei se você já percebeu isso, né? Porque você acha que isso acontece? Fica muito longe, fica mais perto ou você não conseguiu perceber isso? Você pode não perceber isso também, né? Não conseguir ver isso. Mas assim, você consegue enxergar isso ou você não vê? Como é esse lance?

TIAGO – É. Alguns tentam fazer esse lance, para tentar ensinar melhor, ver se a classe fica quieta. De vez em quando acontece.

PESQUISADOR – Dá certo?

TIAGO – Na maioria das vezes não adianta.

PESQUISADOR – É, é complicado. Se você tivesse que dar uma receita assim... vamos supor que você tivesse esse poder? Onde você acredita que as pessoas, tipo assim, pegaram o caminho... tipo assim, até um certo lugar foi certinho, depois dali para frente virou uma chatice e não deu mais certo, aí cada um foi para um lado. Onde você acha que seria esse lugar? Em que ponto? Ou você não consegue enxergar nada? Porque às vezes começa legal e termina chato, aí não dá certo.

TIAGO – Ah, eu acho que... não vai... não sei como.

PESQUISADOR – Mas porque você acha que não vai e não tem como? Não tem interesse, não consegue puxar alguma coisa?

TIAGO – Ah, para mim eu acho que para dar aula tem que ser na sala mesmo.

PESQUISADOR – Você faz tarefa em casa?

TIAGO – Faço.

PESQUISADOR – O que você acha de fazer tarefa em casa?

TIAGO – Uma chatice. Atrapalha o tempo.

PESQUISADOR – E quando você vai fazer um exercício de matemática, que você não entende algumas coisas, como você se sente?

TIAGO – Quando eu não sei, eu fico meio tímido de perguntar, porque eu não sou como eles, falante. Eu gosto mais de ficar no meu canto.

PESQUISADOR – E porque você acha que não é bom perguntar?

TIAGO – Os amigos ficam zoando depois.

PESQUISADOR – Hum... legal. Então, era isso, obrigado.