

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE  
SAO PAULO**

**ÁLVARO A. SCHMIDT NETO**

**SUJEITO, NATUREZA E SOCIEDADE: UMA ANÁLISE  
PITAGÓRICA E TRANSDISCIPLINAR DA EDUCAÇÃO**

**Doutorado em Educação - Currículo**

São Paulo  
2009

**ÁLVARO A. SCHMIDT NETO**

**SUJEITO, NATUREZA E SOCIEDADE: UMA ANÁLISE  
PITAGÓRICA E TRANSDISCIPLINAR DA EDUCAÇÃO**

**Doutorado em Educação - Currículo**

Tese apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de Doutor em Educação - Currículo sob a orientação da Prof.a. Doutora Marina Graziela Feldmann.

São Paulo  
2009

Banca Examinadora

---

---

---

---

---

## Agradecimentos

À Professora Maria Cândida Moraes pela escuta, amizade e orientação de nossa pesquisa;

à Professora Marina Feldmann por acreditar em nosso potencial e abraçar a nossa proposta de trabalho;

à professora Izabel Petraglia, que nos iniciou no pensamento complexo;

à professora Ivany Fazenda, pela sua atitude interdisciplinar;

aos meus professores José Valente, Saturnino de la Torre e Marcos Lorieri pelas orientações e pelo entusiasmo e incentivo;

aos meus amigos da Espanha, que me acolheram com muito carinho e souberam suavizar minha estadia numa terra estrangeira;

aos colegas da PUC e da FAPI pelo companheirismo e amizade;

à minha esposa e filhos pela amizade, amor e alegria que nos une;

à Diretoria da FAPI que apoiou a nossa pesquisa;

à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pelo incentivo e pela bolsa de estudos.

O nosso sincero agradecimento por tudo que recebemos.

**Autor:** Álvaro Augusto Schmidt Neto

**Título:** Sujeito, natureza e sociedade: uma análise pitagórica e transdisciplinar da educação.

## Resumo

Esta pesquisa procura relacionar a cosmogonia pitagórica da *tetraktys* a uma concepção de educação transdisciplinar. A partir da análise da simbologia dos números da *tetraktys* pitagórica e do pensamento complexo, a pesquisa investiga a possibilidade de uma maior integração e fortalecimento das relações existentes entre o sujeito, a natureza e o outro (sociedade). Essas relações e interdependências entre o sujeito, a natureza e o outro (sociedade), também chamadas de triângulo da vida, são associadas à cosmogonia pitagórica, que explicita o desenvolvimento dos seres num processo cíclico e recursivo. Este movimento envolve a identidade do sujeito, o meio e as relações que ele estabelece com esse meio na busca de sua integração e de seu desenvolvimento. A pesquisa apresenta ainda a possibilidade da aplicação dessa construção teórica no campo educacional, oferecendo sugestões didáticas para um processo de aprendizagem que esteja associado à idéia da própria criação e desenvolvimento dos seres.

Palavras-chave: pitagorismo; transdisciplinaridade; complexidade; educação.

**Author:** Álvaro Augusto Schmidt Neto

**Title:** Sujeito, natureza e sociedade: uma análise pitagórica e transdisciplinar da educação.

### **Abstract**

This research intends to link the Pythagorean cosmogony of the *tetraktys* with the transdisciplinary education conception. Getting from the analysis of the symbolism of Pythagorean *tetraktys*'s numbers and from the complex thought, the research investigates the possibility of a greater integration and strengthening of the existing relationships between the subject, the nature and the other (society). These relationships and interdependences between the subject, the nature and the other (society), also known as life triangle, are related with the Pythagorean cosmology, which set out the development of the beings in a cyclical and recursive process. This movement involves the identity of the subject, the environment and the relationships the subject establishes with this environment in search of his integration and his development. The research also presents the possibility of application of this theoretical construction in the educational field, offering didactic suggestions for a learning process connected with the idea of the creation itself and the development of the beings.

Key words: Pythagorean cosmology; transdisciplinarity; complexity; education.

# Sumário

<b>Introdução</b> .....	pg. 10
1 – Origem do problema .....	pg. 10
1.1 – Por que Pitágoras? .....	pg. 10
1.2 – O sentido da minha prática docente: integrando educação, conhecimento e vida .....	pg. 12
1.3 – Aspectos teórico-científicos que antecedem a definição do problema .....	pg. 16
1.3.1 – O ser humano .....	pg. 16
1.3.2 – O conhecimento .....	pg. 17
1.3.3 – A natureza.....	pg. 19
1.3.4 – Sujeito, natureza e sociedade .....	pg. 20
1.3.5 – Natureza e simbolismo .....	pg. 22
2 – Definição do problema .....	pg. 25
3 – Delimitação do problema .....	pg. 26
4 – Objetivos .....	pg. 27
5 – Relevância social e científica .....	pg. 28
6 – Metodologia .....	pg. 30
<b>Capítulo I – A <i>tetraktys</i> de Pitágoras</b> .....	pg. 35
1.1 – Pitágoras e o pitagorismo .....	pg. 35
1.2 – O conceito de harmonia .....	pg. 37
1.3 – O conceito de <i>arithmós</i> ou a unidade do ser .....	pg. 41
1.4 – A <i>tetraktys</i> .....	pg. 44
1.5 – A unidade e a divisão .....	pg. 54
1.6 – A tríade e as relações .....	pg. 56
1.7 – A tétrade e o cosmos .....	pg. 58
1.8 – O <i>arithmós</i> 5 .....	pg. 63
1.9 – A <i>tetraktys</i> e o desenvolvimento do ser .....	pg. 65
<b>Capítulo II – A transdisciplinaridade e a <i>tetraktys</i></b> .....	pg. 68
2.1 – Complexidade .....	pg. 68
2.2 – Planos de realidade .....	pg. 70
2.3 – A lógica do terceiro incluído .....	pg. 72
2.4 – Pluri, inter e transdisciplinaridade .....	pg. 75
2.5 – O <i>continuum</i> e a <i>tetraktys</i> .....	pg. 77
2.6 – Níveis de realidade e a <i>tetraktys</i> .....	pg. 82
<b>Capítulo III – A <i>tetraktys</i> e a didática transdisciplinar</b> .....	pg. 88
3.1 – Construtivismo .....	pg. 88
3.2 – A didática da <i>tetraktys</i> .....	pg. 92
3.3 – Aluno .....	pg. 93
3.4 – Conteúdos .....	pg. 94
3.5 – Professor .....	pg. 99
3.6 – Problemas no percurso .....	pg. 100

<b>Capítulo IV – Experiências didáticas .....</b>	<b>pg. 103</b>
4.1 – Primeiro movimento: a identidade do sujeito .....	pg. 103
4.2 – Segundo movimento: ambientes de aprendizagem .	pg. 107
4.3 – Terceiro movimento: conhecimento e vida .....	pg. 111
4.4 – Quarto movimento: desenvolvimento e procriação ..	pg. 113
 <b>Considerações finais .....</b>	 <b>pg. 117</b>
 <b>Bibliografia .....</b>	 <b>pg. 121</b>



“Uma maravilhosa harmonia é criada quando juntamos  
o aparentemente desconexo”.  
*Heráclito*

# Introdução

## 1. Origem do problema

### 1.1 – Por que Pitágoras?

Em nossa caminhada acadêmica é importante aprendermos a perguntar e a questionar as teorias e as práticas que nos influenciam e participam da construção do nosso saber. Em meio a tantos autores e pensadores, alguns são marcantes, outros são esquecidos e passam à margem de nossas investigações. Ainda que muitos desses esquecidos tenham idéias semelhantes, não conseguem descortinar nossa curiosidade e velados persistem, caminhando em retas paralelas.

Após uma caminhada acadêmica cheia de sobressaltos, já numa idade madura e com certa experiência acumulada perguntamos: por que Pitágoras? Por que associar a *tetraktys* de Pitágoras com a transdisciplinaridade? Seria essa pesquisa fruto do acaso? Que sentido há em fazer uma conexão entre um pré-socrático do século IV a.C. com a transdisciplinaridade, uma tendência atual e -porque não - de ponta na educação?

Sem dúvida, essa conexão passa pelo sujeito pesquisador. Pitágoras é um desses autores que sempre esteve presente nas minhas reflexões, despertando-me curiosidade e interesse pela sua visão simbólica da natureza. Além disso, é um autor que sempre nos trouxe muitas respostas, principalmente através do modelo da *tetraktys*. Esse modelo de estruturação da natureza nos propiciou algumas intuições, proporcionando compreensões com sentido de unidade, principalmente nos momentos em que a dúvida e as incertezas prevaleciam e forçavam um mergulho mais profundo nas contradições com o objetivo de atingir outro plano de realidade.

A associação do esquema da *tetraktys* com a educação e que nos sugere um caminho para uma didática transdisciplinar foi também uma intuição que surgiu num momento de conflito e de intensa busca de um caminho, que insistia em se ocultar, apesar do nosso esforço em revelá-lo. Por isso é uma

satisfação enorme pesquisar esse tema e partilhar com educadores e educandos essa perspectiva pitagórica na educação.

A *tetraktys* era considerada um modelo sagrado no pitagorismo e é vista, por muitos comentaristas, como central no pensamento pitagórico. Por tudo isso, nosso olhar filosófico sobre ela é respeitoso, pois sabemos que por detrás dos números (*arithmói*) há um imenso campo de significado, que tentamos ao menos resvalar; o que fizemos, evidentemente não esgota as possibilidades de interpretação e aplicação desta cosmogonia.

No momento em que, pesquisando as possibilidades da aplicação transdisciplinar na educação apareceu-nos novamente a imagem da *tetraktys*, nos convidando a mergulhar num desafio epistemológico, aceitamos a provocação, e descortinamos um campo enorme de possibilidades e de associações com o pensamento transdisciplinar e complexo. Principalmente porque nossa procura era de unidade e de integração, sem que para isso tivéssemos que fragmentar a realidade ou reduzi-la a um paradigma científico. Em diferentes momentos, a *tetraktys* nos proporcionou intuições, como dizíamos, e essas intuições sempre foram unificadoras e conseguiram, por assim dizer, amarrar uma grande rede de saberes antes dispersos e desconexos.

Nosso desafio agora é descortinar esse universo de sentido proposto pela *tetraktys* de Pitágoras dentro de uma visão transdisciplinar. Esperamos que a clareza de idéias que agora vivenciamos possa estimular outros estudos e pesquisas sobre esse tema e que possamos continuar nossa busca por uma educação mais significativa e reencantada. Além disso, esperamos que as pesquisas e a produção acadêmica sobre educação transdisciplinar possam despertar nos educadores e nos educandos o prazer do conhecimento e embriagá-los de sentido e alegria.

## *1.2 – O sentido da minha prática docente: integrando educação, conhecimento e vida.*

Há algum tempo atuamos na educação superior do Brasil. Neste período de docência e de coordenação de cursos vimos muitos rostos. Alguns alegres e esperançosos, outros tristes e desconfiados. Vimos rostos vivos e vimos rostos mortos. Rostos diversos que espelham pessoas com características diferentes. Rostos com diferentes buscas, indagações, procuras e movimentos. Percebemos também o quanto esses rostos se transformam e revelam o sentido da busca, da procura e da vida no processo educacional. “Não nos banhamos nas mesmas águas de um rio”, disse Heráclito, e isso significa que há movimento na natureza. Parafraseando Heráclito, digo que nunca vemos os mesmos rostos numa sala de aula. Os rostos se transformam indicando que a educação é um motor. É aquilo que move, por isso, emoção.

Nesse tempo atuando na educação, o que mais nos emociona na educação é observar a mudança dos rostos. Que realização perceber a passagem de um rosto morto para um rosto vivo; que alegria perceber uma vida burocrática e apática se transformar numa busca firme e determinada de si mesmo. Que prazer! Que bonita é a profissão docente!

Como nos ensina Hugo Assmann (2007), não há como dissociar o processo de conhecimento da própria vida. O ontológico e o epistemológico caminham juntos e os rostos vão nos mostrando como esta vida burocrática está sendo desconstruída e como a esperança e a alegria podem dar brilho aos olhos e ânimo ao semblante.

A educação tem a possibilidade de promover essa mudança e levar a pessoa ao encontro de si mesma. “Conheça-te a ti mesmo”, disse Sócrates, que nos deu um exemplo claro de que a vida é uma atitude de presença - e não de fuga. Vários discípulos de Sócrates o aconselharam a fugir quando ele foi condenado à morte sob a acusação de estar pervertendo os jovens com a sua filosofia. Sócrates preferiu viver o seu destino e morrer por suas idéias. As idéias de Sócrates teriam o mesmo peso se ele tivesse fugido? A fuga seria a morte de suas idéias e sua morte foi a vida de suas idéias. Esse é um belo exemplo do entrelaçamento do ontológico e do epistemológico.

Em essência, a educação se centraliza nessa transformação. Mas não podemos pensar numa transformação predeterminada, como prega a chamada pedagogia tradicional. Não podemos acreditar que a partir de certas estratégias, com respectivo conteúdo, com determinada lógica, num tempo fixado, iremos alcançar a mudança no rosto do nosso aluno. Este aluno, como disse Paulo Freire, não é um recipiente em que se possa depositar o conhecimento e sacá-lo quando for necessário. Diferente de um banco, o aluno tem a capacidade de dar sentido ao conhecimento e ressignificá-lo.

Nossa experiência mostra que vivemos tempos difíceis na educação: as políticas educacionais são traçadas por profissionais que não vivem a realidade da sala de aula; os fatores econômicos e os índices estatísticos prevalecem nas avaliações educacionais e condicionam parâmetros e diretrizes de ação. Além disso, vivemos uma crise cultural e de valores que desorienta a sociedade e escancara aos nossos jovens uma crise ética sem precedentes. Todo esse contexto prejudica o trabalho do professor e indica que vivemos uma crise. É claro que toda crise, como afirma Laszlo (1997), é ao mesmo tempo um momento de perigo e de oportunidade. Segundo esse autor, todo sistema complexo, como é o caso da sociedade e da educação, chega ao seu máximo de possibilidades e se bifurca. O momento da bifurcação pode ser de um caos criativo e renovador, mas também um momento de destruição. Ser uma coisa ou outra, segundo Laszlo (ibidem), depende da consciência que temos da crise e do que estamos cultivando para superá-la. Ignorar a crise é aprofundá-la, por isso acreditamos que vale a pena refletir sobre a crise e a partir do mergulho no caos encontrar respostas criativas, que ainda que sejam temporárias, possam revitalizar nossa esperança.

A chamada crise educacional passa, entre outros aspectos, pela separação entre conhecimento e vida. Conhecemos o que não vivemos e desconhecemos o que vivemos. Qual o sentido de estudarmos os afluentes do rio Paraíba, os nomes das capitânicas hereditárias e os encontros consonantais se ignoramos nossos próprios valores e interesses? Ou ainda, qual o sentido do rio, da água, da nascente na nossa vida? O que está faltando para um rosto morto ser contagiado e motivado para a vida? Como a educação pode colaborar para a promoção do desenvolvimento do sujeito? Essas questões nos provocam e exigem reflexão séria e comprometida com o sujeito. Não

basta melhorar os índices educacionais e subir nas estatísticas de rendimento escolar em escala mundial se não estamos felizes com o que sabemos e vivemos.

O ambiente educacional pode se tornar mais rico se pensarmos o processo educacional não apenas como uma via de *ensino*, mas também, e principalmente, como uma via de *aprendizagem*. No senso comum, considera-se como obrigação da escola ensinar e se ignora que o estudante não é o resultado do ensino, mas da aprendizagem. Isso significa que há uma diferença entre os conceitos de *ensino* e de *aprendizagem*. Como nos ensina Carl Rogers, é importante que o conhecimento se organize no e pelo indivíduo, em vez de ser organizado para o indivíduo.

O conceito de *ensino* indica uma via simples, em que um saber é passado ao sujeito sem que haja uma avaliação com relação aos resultados e desenvolvimentos que esse saber tenha porventura gerado no estudante. A concepção de ensino está muito ligada à idéia determinista de que uma informação passada ao aluno deve, necessariamente, gerar o domínio de certos conteúdos ou imprimir comportamentos esperados. No entanto, diferente de uma máquina, o ser humano reage às informações a partir de sua subjetividade e transforma-as em função de suas vivências e do meio em que se encontra. Isso significa que o conhecimento depende do ambiente e do meio. Se afirmarmos que Deus existe numa reunião de bispos da igreja, por exemplo, estaremos falando a maior das obviedades. Mas, caso estejamos numa conferência científica sobre bioética, talvez a reação dos presentes seja bem diferente. Ou seja, o que é certo num determinado meio não o é, necessariamente, num outro. Uma mesma palavra pode causar conforto ou perplexidade dependendo de quem a escuta e do meio em que é pronunciada.

O conceito de *ensino* pressupõe um meio ideal, sem interferências. Aquele que recebe o ensinamento é tomado como uma pessoa com um ouvido puro e que absorve tudo como uma *tabula rasa*, sem crítica ou dúvida. Por isso o conceito de *ensino* pressupõe uma via simples, em que a relação entre o conhecimento e o estudante é imediata, sem meios, sem interferências, sem questionamentos.

A *aprendizagem*, por outro lado, pressupõe o meio com a sua respectiva complexidade. Que sentido os rostos estão procurando? Não há docente que

suporte o olhar perdido de seus alunos. O docente procura por rostos interessados, rostos vivos, rostos sedentos, rostos amorosos. A aprendizagem dinamiza as relações e desencadeia movimento, vibração e desenvolvimento.

Estamos vivendo um momento em que a educação está muito voltada para o *ensino*. Educação, hoje, se tornou uma mercadoria, cujo marketing está associado à empregabilidade e ao sucesso. Na sociedade globalizada, o conhecimento se tornou fundamental para a sobrevivência, o que, por conseqüência, leva as pessoas a quererem consumir conhecimento. As universidades se transformaram em verdadeiros “supermercados” do saber com seus enlatados e embutidos feitos de material mais do que reciclado e desgastado. Neste mercado profanado a educação é oferecida em embalagens modernas e atrativas, enquanto a verdadeira aprendizagem, que pode transformar as pessoas, é retirada das gôndolas.

Como educador, nossa preocupação é trabalhar para ver rostos vivos. Rostos de pessoas interessadas em si e nos outros. Rostos que acreditem no diálogo e na interação entre a natureza e as pessoas. Rostos que tenham uma identidade e que por isso mesmo saibam respeitar o seu entorno. Rostos que saibam olhar para as contradições da vida e atravessar vitórias e derrotas com a mesma dignidade, com otimismo e alegria.

Os rostos mortos expressam a desesperança e falta de sentido na vida. Vivemos a época em que as certezas determinadas pela cultura e pela ciência estão mostrando seus limites. O grande desenvolvimento tecnológico ocorrido a partir do século 20, apesar de ter apostado no objetivo do bem-estar da humanidade, tem, infelizmente, dividido, excluído e segregado muito mais do que integrado. Há um hiato muito grande entre o desenvolvimento de novas tecnologias e a felicidade das pessoas. Na sociedade atual, quanto mais se expande a virtualização das relações e das informações, mais as pessoas se distanciam de si mesmas, espelhando em seus rostos a artificialidade e a burocratização de suas vidas.

Nós acreditamos que a educação possa colaborar na integração entre o conhecimento e a vida. O desenvolvimento do sujeito não pode se limitar ao aumento da empregabilidade e melhora do poder aquisitivo. Esses fatores são importantes, mas, além disso, é urgente que as pessoas se sintam mais responsáveis e integradas à natureza e à sociedade.

Além de formar um bom profissional a educação pode fomentar valores de solidariedade e de alteridade tão esquecidos pela sociedade competitiva e excludente em que vivemos. Ela pode, também, despertar uma maior consciência e atitude ecológica, quando a vida do planeta agoniza e dá sinais de esgotamento. Enfim, a educação pode se libertar de seu pragmatismo e imediatismo e procurar ajudar a promover a felicidade das pessoas, mostrando que não somos independentes do nosso meio e dos outros, e que, portanto, uma natureza mais equilibrada e uma sociedade mais solidária fazem parte da realização de cada sujeito.

### *1.3 - Aspectos teórico-científicos que antecedem a definição do problema*

A educação pode colaborar para a integração entre o sujeito, a natureza e a sociedade. Acreditamos que a separação desses três elementos tem grande peso na crise educacional e gera uma concepção fragmentada da educação, em que a vida do sujeito está dissociada da vida dos outros. Ao particularizar o conhecimento, a escola particulariza o sujeito, individualizando e isolando aquilo que era coletivo e integrado. Por isso, precisamos repensar o ser humano, a natureza, a sociedade e o conhecimento sob o olhar da transdisciplinaridade, em que o objeto do conhecimento não está isolado de seu contexto e a realidade não está reduzida a um único ponto-de-vista.

#### *1.3.1 – O ser humano*

Como afirma Morin (2003), o ser humano é um *homo complexus* que vive dualidades antagônicas e complementares de modo intenso. É movido pela paixão e pela razão, pelo amor e pelo ódio. É criativo e luminoso e ao mesmo tempo apático e tolo. Pode ter gestos sublimes de amor à humanidade e ao mesmo tempo sentir enorme prazer na derrota e tristeza do semelhante. Pode ser suave como uma música e feroz como uma tormenta. É um ser que



pensa e que se emociona, que pode olhar o invisível e ser cego para o visível, por isso é um ser complexo formado por uma rede de relações e inter-relações.

Pesquisas desenvolvidas pelos biólogos Maturana e Varela (2001) mostram que o homem também conhece a partir das emoções, ou seja, que o processo do conhecimento envolve o sujeito como um todo. Não agimos apenas em função da razão. Há também inúmeras ações que são desencadeadas por impulsos emotivos e intuitivos. Nossos entendimentos, portanto, não se dão apenas no nível racional, mas também no emocional. Alegramo-nos com uma idéia e aprendemos com um sofrimento. Sofremos com a ignorância e ignoramos, por vezes, nossos sentimentos. O homem é um ser complexo, que age em função de diferentes estímulos e lógicas. É determinado e determinante, livre e escravo ao mesmo tempo, como nos ensina o filósofo Nicolas Berdiaev (1955). Isso mostra que o ser humano é um ser de relações, dependências e interdependências. A autonomia e o livre-arbítrio do ser humano não são absolutos, uma vez que ele está determinado a ser o que é, independente da sua vontade. Assim, o ser humano depende do seu entorno e por isso o seu pensar, sentir e agir não se dão de forma isolada, mas em interdependência com o seu entorno. “Homem algum é uma ilha”, disse Thomas Merton (2003), de modo que pensamos, sentimos e agimos em função de um contexto, que ecologicamente sustenta a vida de cada ser.

### *1.3.2 – O conhecimento*

O homem moderno, segundo Edgar Morin (1999), desconhece o processo do próprio conhecimento. No jogo entre o sujeito e o objeto, o positivismo optou pelo objeto e excluiu o sujeito do processo do conhecimento. Isso gerou o tratamento quantitativo dos objetos, isto é, conhecer significa dimensionar o objeto na sua aparência e defini-lo como fato ou fenômeno do conhecimento e controlar matematicamente o seu desenvolvimento. A realidade, sob este ponto-de-vista, se apresenta como uma multiplicidade de objetos que devem ser conhecidos a partir de suas aparências ou delimitações

mensuráveis. Quanto mais limitado ao aspecto quantitativo do objeto, mais seguro e certo seria o conhecimento.

Essa concepção propiciou um conhecimento mais extensivo dos objetos - o que não significou um maior conhecimento intensivo do objeto - e gerou um grande desenvolvimento tecnológico, pois quanto mais isolado o objeto estiver de seu contexto, maior será o domínio e o controle sobre os seus processos e desenvolvimentos particulares.

O isolamento do objeto e o distanciamento do sujeito nesse processo de conhecimento reduzem a realidade a um único plano, limitando as possibilidades de interação e de relacionamento entre as coisas e seus diferentes planos de realidade com o sujeito cognoscente. Uma vez delimitado e descontextualizado, o objeto tem uma característica de unidade, mas não de totalidade. Ele é único por estar separado de todo o resto e, no contexto, está fragmentado em função do seu isolamento.

No século 19 procurou-se conhecer o objeto. Hoje, a proposta do pensamento complexo é estudar o objeto a partir do sujeito que olha o objeto. Um sujeito complexo que olha para um objeto também complexo. Complexos, porque o sujeito e o objeto não estão isolados e subtraídos do contexto em que se encontram. O objeto não determina o sujeito, como afirma o positivismo; nem tão pouco o sujeito determina o objeto, como prega o racionalismo. O conhecimento é determinado pela relação entre o sujeito e o objeto. Relação complexa, porque envolve a complexidade da realidade e do sujeito. Podemos afirmar que o conhecimento da complexidade da realidade exige a complexidade do sujeito (Schmidt Neto, 2007), por isso a simplificação da realidade tende a eliminar o sujeito, assim como a simplificação do sujeito tende a limitar suas vivências e experiências.

O homem conhece uma realidade complexa, com diferentes níveis de significado, a partir da sua complexa relação entre razão, emoção e intuição. Assim, se a realidade é uma totalidade que manifesta uma infinidade de relações entre os seus diferentes seres, o sujeito também se apresenta como uma totalidade, que não se limita ao aspecto racional ou emocional, mas que se integra, como nos ensina Maria Cândida Moraes (2004), a partir do conceito de *sentipensar*, em que o pensar, o sentir e o agir estão imbricados.

### 1.3.3 – A natureza

A natureza é um sistema complexo de relações entre seres vivos num determinado tempo e espaço. O tempo e o espaço determinam a condição existencial de cada ser neste mundo e indicam a intrínseca interdependência entre os seres. Como múltiplos fios imbricados numa trama e urdidura, a natureza simboliza um tecido, ou uma rede que, ao ser seccionada, perde o sentido de conjunto. A ciência positivista, principalmente a partir do século 19, com o objetivo de dominar a natureza, isolou cada fio desse tecido, e desfazendo-o, pôde controlar seus processos e mecanismos particulares, sem no entanto abarcar a natureza na sua totalidade. Os desequilíbrios ecológicos atuais espelham exatamente essa postura científica. Isso é o que conhecemos como a chamada racionalização da natureza. Ora, é claro que podemos reduzir a realidade a uma visão matemática e racional. Não se pode duvidar de que a racionalização da natureza permitiu certo controle dos seus processos e viabilizou um tremendo desenvolvimento tecnológico. O que não podemos abstrair, porém, é que a racionalização não esgota outras visões possíveis da natureza. Pode-se olhar a realidade como uma parte ou como parte de um todo. Tomemos como exemplo o significado de uma árvore para um fazendeiro produtor de leite. Para ele, a árvore significa sombra para o seu gado, o que implica menor desidratação das vacas e maior produção de leite. Mas para o filho primogênito do fazendeiro, que estuda Letras na Puc de São Paulo, esta árvore pode simbolizar serenidade, refúgio, paz. E qual seria o significado da árvore para o filho caçula do fazendeiro, que é um excelente marceneiro? Enfim, se olharmos para a totalidade da realidade da árvore, perceberemos muito bem o significado de cada visão parcial. Mas, se olharmos apenas para um dos seus aspectos, nomeando-a como única e total, certamente teremos uma visão bastante reduzida da realidade.

Como a natureza é complexa, ela traz dentro de si as polarizações e tensões entre os contrários. O seco e úmido, o quente e o frio, o dia e a noite, o masculino e o feminino, enfim, o jogo entre os contrários; por isso, numa visão de totalidade, a natureza se apresenta como antagônica e complementar

simultaneamente, como afirma Morin (2002). Se olharmos apenas para um dos seus aspectos, como por exemplo, só para o masculino ou feminino, simplificamos a natureza e a realidade de cada um desses aspectos, gerando o machismo ou feminismo, pobres e limitadas visões das qualidades masculina e feminina.

A visão mais totalizante exige um olhar transdisciplinar, isto é, um olhar que suporte os antagonismos e as contradições e busque, em planos de realidade mais amplos, o sentido e a complementação entre os contrários. Nesse sentido, a visão de simbolismo é extremamente importante e pertinente, uma vez que abre a possibilidade de interpretarmos a natureza em suas múltiplas dimensões, sem nos perdermos num oceano de sentidos, mas também sem nos limitarmos a um único campo de visão.

#### *1.3.4 - Sujeito, natureza e sociedade*

Ubiratan D'Ambrósio (2007) desenvolveu a idéia do triângulo da vida formado pelo indivíduo, pela natureza e pelo outro (sociedade). Sem querer descaracterizar o conceito de indivíduo proposto por D'Ambrósio, preferimos utilizar o termo sujeito, uma vez que pretendemos entender este indivíduo não como um ser isolado, mas como agente de seu próprio destino, como aquele que busca a autonomia e protagoniza sua disposição para a felicidade através da sua relação com o outro.

Nesse sentido, o sujeito depende da natureza ou do meio em que se encontra e do conhecimento que possui de si mesmo, do outro e do seu entorno. Como afirma Moraes,

O conhecimento não é produto de um sujeito radicalmente separado da natureza ou desligado do contexto, mas resulta de interações com o mundo e com a realidade a qual pertence de interações com o que acontece no local, a partir de suas conexões com o global. (Moraes, 2007 b, p.14)

O sujeito, portanto, está em constante construção, reconstrução e desconstrução em função do meio em que se encontra e do tipo de conhecimento que está processando. A teoria da complexidade afirma que o

objeto depende do olhar do sujeito, o que recoloca o sujeito como parte ativa no processo de construção do conhecimento. O sujeito depende da natureza e do outro, o que nos leva a afirmar que o conhecimento ou a aprendizagem depende diretamente do meio onde se está inserido e do tipo de olhar que cada um tem desse meio. Como a vida, a aprendizagem depende de agentes internos e externos. O sujeito depende do outro, mas o outro também depende do sujeito.

A sociedade, ou o outro, nos termos de D'Ambrósio (2007), está em crise. Vivemos numa sociedade competitiva e seletiva, marcada pela exclusão e pela violência. Isso gera a suspeita do sujeito com relação ao outro. As relações humanas estão cada vez mais difíceis em todos os setores da sociedade. Por isso, o sujeito se fecha para o outro, rompendo as relações do triângulo da vida.

A natureza, por outro lado, está degradada e externaliza seus limites com catástrofes ambientais e desequilíbrios ecossistêmicos. Se a aprendizagem exige a ecologia dos saberes, como nos ensina Morin (1996), a natureza se mostra, atualmente, uma professora repleta de imperfeições e deficiências. A observação da natureza proporciona a percepção das inúmeras interdependências existentes entre os seres. O desequilíbrio ecológico restringe essa observação e a torna a cada dia mais comprometida. A degradação da natureza e os conflitos da sociedade moderna dificultam o processo de desenvolvimento do sujeito. Por outro lado, a sociedade e a natureza sofrem a influência de um sujeito, digamos, "pouco desenvolvido": um sujeito desconectado do outro e do meio; um sujeito desconectado da vida.

O reequilíbrio da natureza e da sociedade passa, portanto, pelo reequilíbrio do sujeito, e o reequilíbrio do sujeito exige sua reintegração ao meio. Ora, esse aparente paradoxo indica que o triângulo da vida é uma rede, uma realidade complexa, tecida por diferentes fios. Por isso, encontrar os pontos de identidade entre o sujeito, a sociedade e a natureza é a questão que se insinua e que pede uma resposta no âmbito educacional. Nossa proposta de pesquisa é exatamente a de procurar uma forma de reintegrar os diferentes elementos constitutivos do triângulo da vida. Nesse sentido, fomos buscar no simbolismo da *tetraktys* de Pitágoras uma possibilidade de integrarmos o

sujeito, a natureza e o outro (sociedade) a partir de uma educação transdisciplinar.

### 1.3.5 – *Natureza e simbolismo*

Partimos, portanto, do pressuposto de que a separação entre homem, natureza e o outro (sociedade) é um fenômeno moderno, o que nos leva a indagar como os antigos concebiam a vida, isto é, como as coisas eram entendidas e vivenciadas antes de serem separadas e seccionadas de seu contexto original.

Historicamente, percebe-se que a separação entre sujeito, natureza e o outro (sociedade) foi marcada, principalmente, a partir do Renascimento, no século 15. No campo filosófico, René Descartes (1596 - 1655) inaugura o período histórico do pensamento ocidental em que é preciso dividir para conhecer. Antes desse fato, porém, no período medieval anterior ao do Renascimento, como defende Nasr (1977), houve, no seio da cristandade, uma separação entre o homem e a natureza, com a supremacia do primeiro sobre o segundo. Segundo Nasr (*ibidem*),

o cristianismo encontrou uma Roma repleta de naturalismo, empirismo e racionalismo, em que o conhecimento de ordem humana tornava-se divinizado e onde uma excessiva atração pela natureza se apresentava aos olhos do cristianismo como uma blasfêmia (...) o cristianismo, por conseguinte, reagiu contra este naturalismo ao ressaltar a fronteira entre o sobrenatural e o natural e ao tornar esta distinção tão estrita, a ponto de destituir a natureza do espírito interior que emana de todas as coisas. Para salvar a alma dos homens, este teve de esquecer e negar ou, na melhor das hipóteses, menosprezar a significação teológica e espiritual da natureza. Por este motivo, o estudo da natureza a partir de um ponto de vista teológico não ocupou um papel central no cristianismo ocidental (pg.55).

Segundo Nasr (1977), a integração entre o homem e a natureza é mais observada entre os gregos antigos, que possuíam uma cosmologia<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Na concepção da Grécia Antiga, cosmos significa ordem ou o definido, se contrapondo e se complementando ao conceito de caos, que significa o indefinido. A natureza, nesse sentido, representa a passagem do caos ao cosmos, ou do indefinido ao definido. Há na natureza determinismos e possibilidades, ou ainda, ordem e desordem (Guénon, 1997).

semelhante à de outros povos arianos da Antiguidade. Na Grécia Antiga, segundo Nasr, “os elementos, a própria natureza, ainda eram habitados pelos deuses. A matéria estava viva com o espírito, e as substâncias espirituais e corpóreas não tinham até então se tornado distintas” (1977, pg. 53). Nos pré-socráticos, por exemplo, a grande pergunta colocada era “qual é a origem de todas as coisas?” Ou seja, de onde as coisas e os seres vieram e qual é o seu destino? Tales de Mileto (século 7 a.C.) afirmou que a origem de todas as coisas está na água. Anaximandro (século 7 a.C.) disse estar no *apeíron*, isto é, no indeterminado. Heráclito (século 6 a.C.) coloca o fogo como sendo a origem de tudo. Pitágoras (século 4 a.C.) apresenta o princípio do universo a partir dos números. Nos pré-socráticos os elementos da natureza são símbolos dessa busca. O fogo e a água representam simbolicamente uma concepção arquetípica, que representa a origem do mundo. É evidente que Tales de Mileto e Heráclito tomavam a água e o fogo, respectivamente, em sua qualidade simbólica e não como o elemento material em si, assim como Anaximandro fala do *apeíron*, daquilo que está além do criado e do limitado. Pitágoras apresenta uma cosmogonia numérica, que também se baseia na simbologia. Todos esses pensadores buscam a *arché*, isto é, o princípio de todas as coisas com o objetivo de alcançar um entendimento da vida e das coisas. Para Pitágoras, segundo Taylor (1991), os números em sua qualidade arquetípica e paradigmática podem simbolizar essa *arché*, que gera o ser, ou o *ontos* de todas as coisas.

Buscamos referência nos pré-socráticos e, mais especificamente, no pitagorismo, por acreditarmos que esta concepção integra o homem, a natureza e o outro (sociedade). Por outro lado, é preciso levar em conta que a visão pitagórica, assim como a de outros pré-socráticos, é simbólica. Isso significa que o pitagorismo não apresentava uma explicação certa e definitiva da origem de todas as coisas, mas uma representação simbólica, que pode ser interpretada e aprofundada dependendo do sujeito e do contexto, uma vez que o símbolo possui uma característica aberta, isto é, o sentido não está vinculado apenas à materialidade do objeto; mas vai além dele.

Segundo Pallis (1973), qualquer que seja o objeto, é possível considerá-lo a partir de um duplo ponto-de-vista, o físico e o metafísico<sup>2</sup>. O objeto pode ser visto na sua utilidade aparente e na sua significação essencial e transcendente. Pallis (Ibidem) observa que “o divórcio entre o utilitário e o significativo – de outro modo, a corrupção do sentido do simbolismo – é o sinal invariável de culturas em processo de decadência” (pg. 16).

A visão simbólica trabalha com a idéia de analogia. Segundo Lalande (1999), o sentido primitivo e próprio de analogia “é identidade da relação que une dois a dois os termos de dois ou mais pares” (pg.62). Assim, o símbolo relaciona a qualidade de dois termos; por exemplo, o mel e o ouro podem ser simbolizados pelo sol, uma vez que, além de possuírem a qualidade da cor amarela, ocupam lugares nobres e centrais em seus respectivos planos de realidade. Segundo Santos (1960) “o símbolo é tudo quanto está no lugar de outro, com o qual tem, ou julgamos ter, qualquer semelhança intrínseca e por analogia” (pg. 27).

Em termos epistemológicos, a simbologia é extremamente importante por sua qualidade de síntese e de integração de diferentes planos de realidade. Como coloca Benoist (1969), “a ciência dos símbolos está fundada sobre a correspondência que existe entre as diversas ordens de realidade”. (pg. 21). Através da analogia simbólica podemos abarcar um conhecimento novo a partir de um conhecimento antigo. Suponhamos que o mel seja um alimento desconhecido. A partir do conhecimento das qualidades do sol, podemos desnudar qualidades intrínsecas ao mel. Por exemplo, o sol gera vida a todos os seres da natureza, assim como o mel gera energia e força para o indivíduo. Assim, podemos afirmar que, simbolicamente, o mel é um alimento solar. Materialmente falando, se o mel é um alimento solar, tomar uma colher de mel seria o mesmo que engolir uma porção de fogo, o que é totalmente impossível. Simbolicamente, o mel é um alimento solar em função da analogia entre as suas qualidades. Logo, o sentido está na analogia de suas qualidades arquetípicas e não em sua materialidade. Para Pitágoras, os números simbolizam qualidades arquetípicas que serão associadas, no caso da

---

<sup>2</sup> Utilizamos aqui o termo metafísico em seu sentido grego, isto é, como aquilo que está além da física, logo no sentido de transcendência do objeto e das coisas.



*tetraktys*, à criação do mundo. Essa relação entre os números e o fluxo da criação do mundo será aprofundada ao longo dessa pesquisa.

## 2. Definição do problema

Quais os pontos de identidade entre a natureza, a sociedade e o sujeito? É claro que os três estão interligados numa rede de interdependências e que o que ocorre em um desencadeia efeitos nos outros. Essa interdependência é explicitada, entre outros aspectos, pelo princípio hologramático<sup>3</sup> de Edgar Morin.

Este princípio mostra que há uma identidade estrutural entre o todo e a parte. Ora, se a parte tem a possibilidade de refletir o todo é porque a estrutura do todo se repete em cada parte, o que não quer dizer que cada parte possui o todo em si. Seria uma contradição lógica insuperável acreditar que o menor pode conter o maior. Sem dúvida, sob o ponto-de-vista quantitativo, o menor não pode conter o maior; qualitativamente, porém, isso é possível. No universo vivo, cada célula contém a marca genética de todo o ser. Isso nos ajuda a perceber que boa parte das interdependências entre a natureza, a sociedade e o sujeito se dão no âmbito qualitativo. São identidades estruturais entre o todo e as partes que o princípio hologramático procura explicitar. Segundo Morin,

o todo está de certa maneira incluído (gravado) na parte que está incluída no todo. A organização complexa do todo (holos) necessita da inscrição (gravação) do todo (holograma) em cada uma das suas partes contudo singulares; assim, a complexidade organizacional do todo necessita da complexidade das partes, a qual necessita retroativamente da complexidade organizacional do todo (1999, pg.114).

O princípio hologramático proposto por Edgar Morin pode ser relacionado com a análise da *tetraktys* de Pitágoras, que representa uma estrutura cosmogônica baseada numa seqüência de dez números. A *tetraktys* representa, através da simbologia dos números, o processo de criação do

---

<sup>3</sup> A interdependência, além do princípio hologramático, também pode ser fruto de processos auto-eco-organizadores próprios das relações entre os seres e as coisas da natureza.

mundo. Os números, nesse sentido, possuem uma conotação arquetípica, que abarca a totalidade da criação, significando, através do princípio hologramático, que o modelo de criação do mundo pode se repetir em cada ser da natureza, uma vez que a parte reflete o todo. Isso significa que o nascimento de uma árvore ou de um animal; que o desenvolvimento da vida de maneira geral, pode refletir o modelo da *tetraktys* pitagórica. Isso indica também que, para Pitágoras, o sujeito, a natureza e a sociedade se desenvolvem a partir da mesma estrutura. Em vista disso, nossa questão de pesquisa é **como associar a estrutura simbólica da *tetraktys* a uma proposta de educação transdisciplinar, que possa favorecer a integração e o fortalecimento das relações do triângulo da vida?**

### 3. Delimitação do problema

Na medida em que é uma cosmogonia e se fundamenta numa filosofia da natureza, a *tetraktys* de Pitágoras permite diferentes concepções interpretativas e diversas vias de análise. Nossa análise terá como referência o pensamento complexo e a concepção transdisciplinar, uma vez que essa concepção permite um olhar além da visão matemática e quantitativa dos números.

O princípio hologramático de Edgar Morin mostra que há uma relação e um sentido entre o todo e as partes, aspecto que pretendemos demonstrar a partir da análise da *tetraktys*. Além disso, a teoria da complexidade explicita as tensões entre os seres e as coisas que, segundo a concepção pitagórica, são tensões próprias da estrutura da natureza e que compõem a existência e o desenvolvimento de todos os seres.

Esta análise, associada à nossa condição de educador, traz um olhar diferenciado, uma vez que estamos tomando uma filosofia da natureza como base para o estudo do desenvolvimento do processo educacional das pessoas, demonstrando que a educação é intrínseca à natureza e que não há uma separação entre cultura e natureza, uma vez que o ser social é natural, logo não há aqui uma separação entre sociedade e natureza. Além disso, a

concepção transdisciplinar nos permite visualizar o processo educacional como uma rede de relações que transcende as concepções padronizadas e estandardizadas da educação. Em outras palavras, o processo de aprendizagem não se esgota nas relações estabelecidas em sala de aula, mas transcende o espaço escolar, porque a aprendizagem está associada ao próprio desenvolvimento da vida e da busca de felicidade de cada ser humano, e nesse sentido, não há como separar a sociedade e a natureza do sujeito.

Em vista disso, nossa pesquisa pode abrir um leque abrangente para outras possíveis investigações, uma vez que também podemos associar a estrutura da *tetraktys* ao desenvolvimento de instituições, às concepções de currículo e de avaliação de aprendizagem; enfim, a campos que transcendem os limites desse trabalho. Nosso problema de pesquisa se restringirá a explicitar as relações entre a transdisciplinaridade e a *tetraktys* de Pitágoras e a apontar a possibilidade didática de criarmos ambientes educacionais que possibilitem o fortalecimento das relações entre os diferentes elementos constitutivos do triângulo da vida, no sentido de promover condições para o desenvolvimento do pensamento ecologizado proposto por Edgar Morin.

#### 4. Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é associar a simbologia cosmogônica da *tetraktys* de Pitágoras com uma proposta de didática transdisciplinar, demonstrando que a visão simbólica da natureza proposta por Pitágoras, apresenta aspectos transdisciplinares, que permite um novo olhar sobre as questões da aprendizagem, que somada a visão construtivista, possa superar a concepção positivista, que ainda é forte no âmbito educacional. Para Pitágoras, os números possuem uma conotação qualitativa e não apenas quantitativa: eles simbolizam os seres da natureza. Através do seu poder simbólico, a *tetraktys* apresenta os seres em sua complexidade, cuja tônica é entendida como o encadeamento dos planos de realidade designados como o da identidade, do meio, das relações e do desenvolvimento.

Assim, a *tetraktys* também se apresenta como um valioso instrumento de análise das relações do sujeito com a natureza e a sociedade. Sua simbologia acerca da identidade do ser, seu meio, suas relações e seu desenvolvimento pode também oferecer um importante método para avaliarmos a aprendizagem do sujeito no âmbito educacional, extrapolando o âmbito limitado dos conteúdos e das disciplinas específicas.

A visão pitagórica da realidade mostra também o quanto o pensamento antigo ainda é atual e importante para o desenvolvimento da ciência. A forte influência do pitagorismo sobre inúmeros pensadores, como Platão, Aristóteles, Plotino, Próclos e Leibniz, para citar apenas alguns, é suficiente para atentarmos para sua importância.

Outro objetivo deste trabalho é o de ao associar a estrutura simbólica da *tetraktys* com o princípio hologramático de Edgar Morin, demonstrar a relatividade do tempo perante as idéias. O tempo pode destruir templos e pirâmides, pode apagar lembranças e paisagens, mas não consegue destruir a força das idéias e a busca do homem de sentido em sua vida e em seu destino.

## 5. Relevância social e científica

No triângulo da complexidade designado por ser humano-natureza-conhecimento - ou sujeito-objeto-conhecimento - representado pelos campos ontológico-cosmológico-epistemológico há uma complexa relação em que todo conhecimento novo apresenta uma nova visão da realidade, desenvolvida pelo sujeito cognoscente. Há uma intrínseca relação entre homem, natureza e conhecimento, em que um age sobre o outro. O sujeito positivista conhece apenas uma realidade, mas a realidade positivista não esgota as possibilidades de conhecimento do sujeito.

Assim, a concepção transdisciplinar da educação exige um olhar mais profundo sobre o sujeito cognoscente. O sentido da educação não se esgota apenas na análise do objeto educação. A emoção que move o sujeito para a educação é um aspecto importante a ser pesquisado. Acreditamos que longe de argumentos racionais, a justificativa deve estar muito mais próxima do

campo emocional. Há sonhos, fantasias, ambições, desejos; enfim, uma infinidade de segredos que o próprio ambiente escolar, na sua concepção tradicional e tecnicista, não permite que sejam explicitados.

Por outro lado, existem alguns sujeitos que não procuraram a escola, ela é que se impôs como uma obrigação. Para esses, o sentido da educação é muito abstrato e distante. Mas eles continuam a ser sujeitos, e como tal, pensam, sentem e agem. O papel da escola pode ser justamente o de explicitar para cada sujeito o sentido da sua ação. Mas para que isso ocorra, a escola deve superar o paradigma positivista e restrito da concepção de ensino e abraçar o paradigma educacional emergente proposto por Moraes (1997) que ao propor a visão transdisciplinar, abre outras portas e oportunidades na escola e valoriza a participação do sujeito em seu processo de aprendizagem.

Nossa proposta de pesquisa está sustentada na idéia de que não podemos dissociar o conhecimento da vida. Por isso, não basta apenas pretender alterar métodos de ensino para obter resultados diferenciados na educação dos jovens, como se tudo ocorresse num passe de mágica. Os métodos, como as escolas, devem ser construídos por sujeitos. A vida nas escolas depende da vida dos sujeitos, de todos aqueles e aquelas que delas participam. E como podemos gerar vida nas escolas a partir de rostos mortos? Como nos ensina Ubiratan D'Ambrosio (2007), a vida é constituída pelo triângulo sujeito, natureza e o outro (sociedade). A vida do sujeito depende da sociedade e da natureza, assim como a vida da sociedade depende da natureza e do sujeito. Uma escola preocupada em transmitir conhecimentos padronizados e disciplinares não consegue motivar a vida do indivíduo. Uma sociedade competitiva e preocupada em valorizar os consumidores ao invés dos pensadores reflete uma visão fragmentada da vida. E o sujeito, que depende da sociedade e da natureza, percebe uma vida com pouco sentido e não encontra espaço para promover o seu autoconhecimento.

Assim, a relevância social deste trabalho está em procurar valorizar a participação do sujeito no processo de aprendizagem e oferecer uma base teórica para analisarmos os pontos de identidade entre o sujeito, a natureza e o outro (sociedade).

A relevância científica é a de colaborar com o arcabouço teórico da teoria da complexidade e da visão transdisciplinar da educação. Além disso,

acreditamos que a integração entre a tradição antiga e o pensamento contemporânea é de suma importância para o desenvolvimento da ciência. O resgate da *tetraktys* de Pitágoras a partir do pensamento complexo pode abrir novas possibilidades de análise das relações entre o sujeito, a natureza e o outro (sociedade) no âmbito educacional e criar outras perspectivas teóricas para analisarmos a aprendizagem em seu contexto pessoal, escolar, social e ambiental.

## 6. Metodologia

Nossa pesquisa se fundamenta no pensamento complexo e na transdisciplinaridade, na medida em que concebemos uma realidade complexa tecida por múltiplas relações interdependentes e partimos de uma base epistemológica em que não há uma separação entre o sujeito e o objeto. Ambos se inter-relacionam a partir da integração entre o campo ontológico e cosmológico. Ou seja, a realidade e o ser se dão num determinado tempo e espaço e, portanto, não há como isolar, separar ou mutilar esse contexto. A história constitui o sujeito, mas o sujeito também constitui a história. O meio cultural influencia o sujeito, mas o sujeito também produz cultura. Isso significa, que a relação sujeito e objeto é integrada e que o conhecimento também se produz a partir dessa integração, em que ambos são simultaneamente produto e produtor.

Nosso projeto de pesquisa parte da constatação de que vivemos atualmente uma separação e um desequilíbrio entre o sujeito, a natureza e o outro (sociedade). Se tomarmos a realidade como complexa e composta por diferentes níveis de realidade, não podemos conhecer o sujeito independente das suas relações com a natureza e com a sociedade e vice-versa. O equilíbrio do sujeito depende do equilíbrio da natureza e da sociedade, assim como o equilíbrio da natureza depende da ação do sujeito e da sociedade. Ou seja, há uma interdependência entre eles, o que nos leva a perguntar: como podemos integrar esse triângulo? E até que ponto essa integração resultará em maior consciência e felicidade do ser humano?

O pensamento complexo e a visão transdisciplinar falam da importância e da necessidade de olharmos a realidade em seus diferentes níveis de realidade. Diferente do que afirma o positivismo, para o pensamento complexo a realidade é dinâmica e abrange múltiplos sentidos, tornando-se, por vezes, incerta. Por isso, a ciência positivista elege recortes dessa realidade para serem analisados e compreendidos em seus detalhes e particularidades, e assim atingir certo grau de certeza.

O pensamento complexo e a visão transdisciplinar, não tomam a certeza como premissa. Mais importante que a certeza, é olhar a realidade na sua incompletude e imperfeição. Por isso, a transdisciplinaridade leva em conta a estratégia, o imprevisível, o inusitado, que são atributos da realidade.

Ao colocarmos a questão com relação à integração entre sujeito, natureza e o outro (sociedade), não há a intenção de revelar uma fórmula para integrá-los, mas sim a de procurar encontrar seus pontos de conexão, uma vez que a vida moderna separou-os de modo radical. Evidentemente, essa separação entre sujeito, natureza e o outro (sociedade) tem como consequência a determinação de certa concepção de realidade, de ser, de conhecer e de descobrir. Procuraremos explicitar uma visão ontológica, cosmológica e epistemológica, em que haja uma integração entre o sujeito, a natureza e o outro (sociedade).

A *tetraktys* de Pitágoras apresenta uma estrutura que procura simbolizar a criação do mundo e dos seres e suas relações na existência através dos números. Há, portanto, uma analogia entre os números e os seres. Evidentemente, isso não significa que os seres são números, mas antes, que os seres e suas relações podem ser simbolizados pelos números, assim como a água de um rio não é a origem de todas as coisas, mas pode, de certo modo, simbolizá-la. Ora, como as coisas e os seres são múltiplos, o modelo simbólico oferece um paradigma de interpretação da realidade através da analogia e tem como consequência a visão integradora dos seres e das coisas, enquanto o paradigma positivista separa e isola as coisas e os seres.

Assim, em sua concepção de antagonismo e complementação entre os contrários e de integração entre sujeito e objeto, o pensamento complexo nos levou até os pré-socráticos. Vários pensadores tomaram os pré-socráticos como fonte de inspiração. Na Grécia Antiga, Platão e Aristóteles fazem

inúmeras referências aos primeiros filósofos; na modernidade, pensadores como Marx, Hegel e Heidegger também formulam conceitos tendo como base o pensamento dos filósofos pré-socráticos.

Já havíamos estudado o pitagorismo em outras épocas, o que nos despertou muito interesse e curiosidade, porém, na ocasião, nossos professores não nos incentivavam a levar adiante estes estudos porque, segundo eles, tratava-se de um conhecimento repleto de misticismo e de incertezas, além de apresentar uma visão totalmente ingênua da realidade.

Mais recentemente, ao desenvolver meu mestrado em educação no Centro Universitário Nove de Julho com o referencial teórico do pensador Edgar Morin, alguns conceitos do pitagorismo começaram a ocupar a minha imaginação reflexiva. Os conceitos como dialógica, princípio hologramático, anel recursivo e o antagonismo e complementação entre os contrários apresentavam fortes semelhanças com as idéias pitagóricas.

O ingresso no doutorado exigiu o aprofundamento dos conceitos da teoria da complexidade, que foi somado à visão eco-sistêmica de Maria Cândida Moraes. Esse processo resultou na lembrança desses antigos estudos e despertou o interesse em discutir a possibilidade de encontrar conexões entre o sujeito, a natureza e o outro (sociedade), e propor uma didática transdisciplinar através da análise simbólica da *tetraktys* de Pitágoras.

A partir disso tomamos a *tetraktys* como objeto de pesquisa e procuramos entendê-la dentro de uma concepção simbólica. Percebemos que a visão que meus antigos professores tinham da *tetraktys* era construída a partir de um paradigma positivista. A visão transdisciplinar, ao contrário, nos permite olhar os números pitagóricos em dimensões que transcendem o significado quantitativo e aparente.

Nossa pesquisa se caracteriza como teórica, já que o nosso objeto de pesquisa é a estrutura cosmogônica, isto é, uma teoria da criação do mundo. Dois motivos justificam a escolha do modelo pitagórico para a busca de resposta para a nossa questão: primeiro, a presença do sujeito, da natureza e do outro (sociedade) no seu modelo. Segundo, a concepção simbólica de sua estrutura, permitindo a visualização dos diferentes níveis de realidade, aspecto essencial na concepção transdisciplinar.



A pesquisa teórica está organizada em quatro movimentos, que não por coincidência refletem a estrutura da *tetraktys*. O primeiro, pitagoricamente falando o da identidade, procura apresentar a *tetraktys* de Pitágoras em sua concepção simbólica. Aqui procuramos demonstrar a íntima relação entre o ontológico e o cosmológico, ou em outras palavras, da concepção do ser e da existência. Essa exposição é fundamental, entre outras coisas, para percebermos o quanto o sujeito, a natureza e o outro (sociedade) estão imbricados no processo de criação dos seres.

Fazendo uso do simbolismo, associamos a produção dos números com a criação dos seres. Isso exigiu que trabalhássemos diferentes níveis de realidade, como por exemplo, a realidade dos números, dos seres e da natureza associados ao mesmo processo de desenvolvimento, que abrange identidade, meio, relações e desenvolvimento. O referencial teórico deste primeiro capítulo abrange muitos comentaristas pitagóricos e neoplatônicos que foram fundamentais em nossa pesquisa, no entanto gostaríamos de destacar Mário Ferreira dos Santos, Thomas Taylor e René Guénon como nossas principais referências.

Num segundo momento, que no âmbito pitagórico é o do meio em seu contexto de antagonismo e complementações, procuramos demonstrar que esse processo de identidade, meio, relações e desenvolvimento abre a possibilidade de uma interpretação transdisciplinar da realidade, uma vez que, segundo o pitagorismo, todos os seres estão inseridos nesse processo. Logo, os seres não são somente partes ou partes que se reúnem num todo. Os seres se constroem a partir da identidade, do meio, das relações e do desenvolvimento, formando um todo simultaneamente antagônico e complementar, que reflete uma totalidade e ao mesmo tempo se distingue dela.

Neste segundo momento, discutimos os conceitos de disciplina, pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade a partir do modelo da *tetraktys* e desenvolvemos a idéia de planos de realidade a partir do mesmo modelo pitagórico. O referencial teórico para a discussão desses temas, além da visão pitagórica, está calçado em Basarab Nicolescu, que apresenta os princípios da transdisciplinaridade, enquanto Maria Cândida Moraes , Olga Pombo, Ivany Fazenda e Izabel Petraglia nos guiam na

discussão sobre os conceitos de disciplina, pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade.

O terceiro movimento, que pitagoricamente simboliza as relações, apresenta uma discussão sobre as possibilidades da colaboração da *tetraktys* no processo de aprendizagem. Sem procurar propor um método de ensino, o objetivo maior e primeiro deste capítulo é procurar elucidar as possibilidades de uma educação transdisciplinar através do pensamento pitagórico. Para isso recorreremos aos conceitos-chaves do construtivismo, que nos serviram de base para a reflexão sobre o papel dos conteúdos, do aluno e do professor numa didática transdisciplinar tendo como suporte o modelo da *tetraktys*. Com relação ao construtivismo nos baseamos nos trabalhos de Boggino e Zabala.

Finalmente, no quarto movimento, ou o do desenvolvimento em termos pitagóricos, depois de estabelecer a interpretação transdisciplinar dos sujeitos na natureza e na sociedade, integrando o campo ontológico ao cosmológico, procuramos aplicar essas constatações no campo educacional, fazendo uma analogia simbólica entre o movimento da identidade, meio, relações e desenvolvimento com o processo educacional do sujeito. Neste capítulo procuramos aprofundar o movimento da *tetraktys* em sua concepção cíclica e recursiva e apresentamos alguns exemplos vividos em termos educacionais, que podem elucidar as possibilidades didáticas de uma educação transdisciplinar pitagórica. Esse foi o momento em que a nossa experiência como educador foi resgatada e re-significada através da visão pitagórica. Um momento de lembranças e de alegria, pois percebemos que a educação transdisciplinar nos acompanhou durante toda essa caminhada na educação.

Acreditamos que essa pesquisa teórica possa oferecer subsídios para futuras pesquisas, em que as conexões entre o sujeito, a natureza e o outro (sociedade) através da *tetraktys* de Pitágoras possam ser ampliadas, em termos teóricos e práticos, e que isso permita uma educação mais significativa e de melhor qualidade para a vida das pessoas.

# Capítulo I – A *tetraktys* de Pitágoras

Este capítulo apresenta os conceitos de harmonia e de *arithmós* elaborados por Pitágoras e expõe a cosmogonia pitagórica representada pela *tetraktys*, analisando a produção dos números desde a unidade até a década. Esta análise envolve a discussão com relação ao movimento de criação do mundo, que pitagoricamente, obedece ao movimento que parte da identidade até chegar ao desenvolvimento, passando pelo meio e pelas relações.

## 1.1 - *Pitágoras e o pitagorismo*

A vida de Pitágoras de Samos é pouco conhecida e está repleta de dúvidas e incertezas. Sabe-se, porém, que ele nasceu por volta de 580 a.C. e que viajou muito pelo Egito, Babilônia e Creta. Após as viagens retornou à sua cidade de origem, Samos, e iniciou a divulgação de sua doutrina, que não foi muito bem aceita por seus compatriotas. Além disso, Pitágoras sofreu com a incompreensão e intransigência do tirano Polícrates, governante da época. Esse contexto hostil às suas idéias fez com que ele fixasse moradia em Crótona, no sul da Magna Grécia, onde fundou uma escola filosófica de cunho religioso. De caráter esotérico, essa escola era bastante hermética, o que acentua a dificuldade de se obter informações precisas sobre sua vida.

Segundo Porfírio (2002), Pitágoras teve uma recepção triunfal em Crótona. Seu aspecto nobre e muito agradável, e sua facilidade de expressão e dignidade nos costumes e nos gestos envolviam os ouvintes e o levaram a ser convidado pelos governantes de Crótona a instruir os jovens, os homens e as mulheres. Ainda segundo Porfírio (2002), uma das discípulas mais brilhantes de Pitágoras chamava-se Teano. Segundo alguns biógrafos (Urbaneja, 2001), parece que Teano foi sua esposa e juntos tiveram duas filhas e um filho. Parece também que Teano escreveu uma biografia sobre Pitágoras, que infelizmente se perdeu.

Se a vida de Pitágoras está encoberta por véus e não permite uma análise mais apurada e detalhada de sua história, o pitagorismo apresenta uma maior transparência, principalmente a partir dos fragmentos de discípulos como

Filolau e Arquitas, que foram contemporâneos de Sócrates e Platão respectivamente (Mondolfo, 1971).

A maioria dos comentaristas afirma que no pitagorismo há uma integração entre ciência, filosofia e religião; além disso, a filosofia é praticada pelos discípulos de Pitágoras como um meio de purificação espiritual. Mondolfo (1971) descreve inúmeras citações e fragmentos de Aristóteles, Platão e Diógenes Laércio, em que a fusão entre filosofia e religião fica bastante clara. Santos (2000) afirma que o movimento pitagórico não era apenas intelectual, mas religioso, moral e político. Jaeger (1979) confirma a dificuldade em determinar o tipo espiritual de Pitágoras pela sua personalidade histórica. Segundo Jaeger (1979), Pitágoras “foi-nos apresentado como descobridor científico, político, educador, fundador duma ordem ou duma religião e como taumaturgo” (pg.188). Para Brun (1980), “o pitagorismo é, com efeito, uma sabedoria que se estende a todos os domínios, tanto do conhecimento como da religião, da estética ou da política” (pg. 28). Um pouco mais entusiasta, Urbaneja (2001) apresenta Pitágoras como o matemático mais conhecido do mundo e um personagem célebre. Para ele, Pitágoras era “racionalista e místico, filósofo e teólogo, matemático e empírico, sábio e profeta, mestre e asceta, instaurador de um estilo de vida e amante do silêncio reflexivo” (Ibidem, pg. 39). Já Bornheim (1977) apresenta Pitágoras como de difícil acesso, fundador de uma escola para iniciados e defensor de uma doutrina mais religiosa do que filosófica.

Independente das definições de filosofia, ciência e religião, é importante acentuar a integração desses conceitos na visão pitagórica. Tudo indica que para Pitágoras não havia uma nítida separação entre o conhecimento e a vida. Através da matemática, o pensamento pitagórico abarca uma grande e complexa gama de realidades, que integram conhecimentos ontológicos, epistemológicos e cosmológicos aos quais se associam a geometria, a harmonia, a ética, a política, a estética e a música. Procuraremos explicitar a visão integradora de Pitágoras inicialmente através do seu conceito de harmonia e de *arithmós*.

## 1.2 – O conceito de harmonia

Harmonia, no senso comum, transmite a idéia de acordo, paz e amizade. Segundo o Dicionário da Língua Portuguesa de Aurélio Buarque de H. Ferreira, harmonia é a disposição bem ordenada entre as partes de um todo, concórdia, acordo, paz, proporção, ordem e simetria. Nesse sentido, harmonia está ligada ao consenso entre as partes, em que toda e qualquer diferença ou oposição está ausente.

No âmbito filosófico, André Lalande, no Vocabulário Técnico e Crítico da Filosofia, apresenta o verbete como “unidade (orgânica) de uma multiplicidade, quer dizer, gênero particular de ordem que consiste em que as diferentes partes de um ser não se opõem” (Lalande, 1999, pg. 460). Esse sentido corrobora com o sentido do senso comum, indicando que a idéia de consenso e ausência de oposições é intrínseca ao conceito de harmonia.

A idéia de consenso e ordem simétrica é particularmente importante na ciência moderna. Desde o século 16, com o paradigma cartesiano da simplificação da realidade através da divisão do objeto em partes cada vez menores e mais simples, até o século 19, com os princípios do positivismo formulados por Auguste Comte, de acordo com os quais o objeto deve ser separado do sujeito e isolado do meio para que seja estudado e analisado em sua particularidade.

Descartes, e posteriormente Comte, procuraram eliminar os antagonismos e o jogo entre os contrários. Segundo eles, quanto mais homogêneo o objeto, mais fácil é conhecê-lo, por isso o objeto é isolado de seu contexto e estudado em sua particularidade.

Ora, como nos ensina Edgar Morin, a realidade é complexa e traz no seu seio múltiplos antagonismos e contradições. A ciência positivista optou por simplificar a realidade para poder abarcá-la. Aparentemente, esse domínio é observado pelo crescente e gigantesco desenvolvimento tecnológico, principalmente do último século. No entanto, não por coincidência, é neste mesmo período que também se observa o maior número de guerras, de conflitos sociais e de degradação humana e ambiental já vividos.

Ou seja, a simplificação, a uniformidade, a ordem aparente, podem também mutilar, reduzir e desordenar; por isso o pensamento complexo procura olhar a realidade em seu contexto de relações, dependências e interdependências entre os seres e as coisas. Não nega e não simplifica os antagonismos e contradições contidas nos seres, uma vez que estes fazem parte da natureza e da natureza das coisas.

Se a visão de homem e de natureza é mutilada e simplificada através da ciência positivista, o pitagorismo, por outro lado, apresenta uma concepção bem distinta, em que a harmonia é formada pela discordância e pelo assimétrico, visão muito próxima da concepção do pensamento complexo.

O conceito pitagórico de harmonia está vinculado ao de cosmos, uma vez que a harmonia é exatamente a integração entre os contrários e dissonantes. Como o cosmos é a ordenação dos contrários, a harmonia é aquilo que viabiliza a concordância entre os opostos. Segundo Santos (2000),

*cosmos*, para Pitágoras, que foi o primeiro a usar este termo para indicar o universo, vem do verbo *Kosmein*, que significa organizar, e se opõe a *Kaos*, o que ainda não foi ordenado. A harmonia é a “unidade do múltiplo e a acordância do discordante”, o que é manifesto em toda parte. Assim, o universo é harmônico, porque nele vemos o discordante acordar-se em uma norma que predomina. Não é o universo um feixe de perfeições absolutas, mas um feixe de discordâncias que se acordam (pg. 162).

O universo, portanto, é constituído pelos contrários e a harmonia não é composta pelo igual, mas sim pelo diferente. Segundo Filolau, as coisas similares e afins não precisam de harmonia, pois por serem afins não irão compor o cosmos e sim o caos. Assim diz o fragmento 6 de Filolau:

Relativamente à natureza e à harmonia, as cousas acham-se da seguinte maneira...Pois como os princípios subsistem não similares nem afins, seria impossível reuni-los em ordem cósmica, se não se lhes juntasse a harmonia, de qualquer modo que ela interviesse. Com efeito, as cousas similares e afins entre si não têm necessidade da harmonia, mas as que são dissímeis e distintas têm necessidade de reunir-se por esta harmonia, pela qual possam reunir-se no cosmos (Mondolfo, 1971, pg. 69).

A harmonia, portanto, está presente na natureza, dado que esta é constituída pelo múltiplo e pelo diferente. O caos é o reino do consenso, da semelhança e da não distinção entre as coisas, enquanto o cosmos ou a natureza é o reino da possibilidade de distinção e diferenciação. Como em grego cosmos significa ordem, a harmonia entre os contrários - ou a acordância entre os diferentes - faz parte do conceito de ordem, diferentemente do conceito positivista do século 19, em que ordem está ligada ao progresso e exige o isolamento do objeto de seu contexto. Nota-se que no pitagorismo a idéia de harmonia não está longe do conceito moderno de biodiversidade, em que as diferentes formas de vida compõem um ecossistema, que apesar dos antagonismos e das competições, se mantém num certo equilíbrio. O positivismo, ao contrário, impôs à natureza uma ordem exterior e estranha a ela, causando o desequilíbrio ecológico.

Como para Pitágoras o universo não é perfeito, a ordem não significa que os contrários são, digamos, anulados ou unificados numa única coisa. Ao contrário, como a própria música nos ensina, a harmonia é uma espécie de complementação entre os contrários, mas nunca a descaracterização das oposições, uma vez que isso representaria a uniformidade, que como vimos, é o próprio caos. Um exemplo concreto talvez ajude a visualizar essa idéia: se estamos numa praia e olhamos ao amanhecer para o horizonte não conseguimos distinguir onde termina o mar e começa o céu. Estamos numa situação de caos, pois não sabemos e não conseguimos distinguir uma coisa da outra. O homogêneo é sempre um pouco caótico sob este ponto-de-vista, enquanto o heterogêneo possibilita a distinção e a comparação.

Os contrários, portanto, fazem parte da natureza e se harmonizam a partir dos antagonismos e das complementações. O masculino e o feminino se complementam ao mesmo tempo em que se diferenciam como dois pólos antagônicos entre si. Ou seja, cosmologicamente falando, não há complementação entre os iguais e o diálogo só existe entre os diferentes; em outras palavras, se contrapormos o branco ao branco é certo que o resultado será branco, mas ao contrapormos o branco ao negro, sabemos que as possibilidades relacionais entre ambos são indefinidas e não sabemos ao certo o que pode resultar desse diálogo.

A natureza, portanto, é composta de tensões e de um jogo entre os opostos, que em seu ritmo e dinamismo gera uma ordem, que como não é perfeita e muito menos estática, está sempre se reorganizando e se rearranjando. Como Filolau afirma no fragmento 1,

A substância (natureza) no universo é composta de cousas ilimitadas e limitadas, e o universo inteiro e todas as cousas nele contidas também o são. É necessário que os entes sejam todos limitados ou ilimitados ao mesmo tempo; mas, todos limitados ou todos ilimitados somente, não seria possível (Mondolfo, 1976, pg. 65).

Este fragmento mostra que a natureza é composta por elementos diferentes e nunca o contrário. Não há no pitagorismo, portanto, a idéia de uma natureza consensual e homogênea. Na concepção pitagórica, o jogo dos opostos e dos contrários está presente na natureza não só como aparência, mas como o próprio fundamento da harmonia e da sustentação da vida.

A idéia de mostrar a harmonia como algo consensual é própria da ciência positivista que, não por acaso, evita o seu contrário, colocando-se como absoluta perante a possibilidade do conhecimento. Aqui, metaforicamente falando, o branco “dialoga” com o branco, gerando certeza absoluta de que de fato o branco é a única cor existente e importante. Mas vale questionar: quem é o branco na ausência do negro, do vermelho e do amarelo? Qual é a identidade do branco na ausência de seus contrários? Como podemos definir o branco se ele é absoluto e sem limites? Por isso ratificamos, pitagoricamente falando: o idêntico, homogêneo e consensual são caóticos, enquanto o diferente, o heterogêneo e o conflituoso constituem o cosmos (ordem), que é o reflexo da harmonia.

Thomas Taylor (1991), pensador neoplatônico do século 18, escrevendo sobre a mônada pitagórica, isto é, sobre a unidade indiferenciada, afirma que a mônada era “chamada de caos pela sua semelhança com o infinito porque, segundo Pitágoras, o caos é análogo ao infinito” (Ibidem, pg. 186). Esta unidade indiferenciada - a mônada – está, portanto, associada ao infinito e ao caos exatamente porque não apresenta uma distinção ou a possibilidade de comparação com o outro. O cosmos, ao contrário, manifesta a heterogeneidade entre os seres, e a identidade de cada ser é dada pela sua



distinção com o outro. Por isso a harmonia pressupõe o jogo entre os contrários, ou o acordo entre os assimétricos.

É importante ressaltar que na visão pitagórica o caos é um conceito negativo apenas sob o ponto-de-vista da existência, e não da essência, isto é, todos os seres e as coisas provêm da mônada indiferenciada, que é infinita e caótica, pois a distinção é própria da existência, e o cosmos se diferencia do caos, na mesma medida em que a existência se diferencia da essência. O que criticamos no positivismo é o fato de querer criar uma mônada no âmbito da existência, ou seja, criar uma homogeneidade no campo da heterogeneidade. Ou ainda, reduzir os diferentes planos de realidade a um único nível, como que achatando as múltiplas possibilidades a uma única via. Voltaremos a discutir esses conceitos, principalmente o de planos de realidade, no decorrer dessa pesquisa.

### 1.3 – O conceito de *arithmós* ou a unidade do ser

Em grego *arithmós* significa número. Para os pitagóricos tudo é número: todas as coisas e todos os seres podem ser simbolizados por números. Santos (2000) apresenta diversos fragmentos em que esta idéia está expressa, como “tudo está arranjado {arrumado, construído} segundo {pelo} número”. Frase atribuída a Pitágoras, segundo Aristóxeno de Tarento (pg. 105).

A visão pitagórica de número é muito diferente do conceito atual de número. Para a modernidade o 3 resulta da adição de  $1+1+1$ , isto é, o conceito está limitado ao campo quantitativo. Para compreendermos o conceito de *arithmós* em Pitágoras, é fundamental desenvolvermos uma visão transdisciplinar do número, em que o 3 pode representar outros níveis de realidade. Aliás, no pitagorismo o número não é simbolizado por cifras, mas por pedras (daí a idéia de cálculo, que significa pedra), coisas ou figuras. Segundo Brun,

O número pitagórico, porque é essencialmente uma figura, possui uma individualidade, mesmo uma personalidade, que exprime as relações da parte e do todo no interior de uma harmonia. Assim, o princípio primeiro é o Uno, que encerra em si todos os números e se eleva acima de todos os contrários, é

o número dos números. Quanto aos números propriamente ditos, são o próprio ser, o ser em todas as categorias de ser. É o elemento material, o elemento formal, as causas; são os princípios que se encontram em todos os seres da natureza, seres materiais e dotados de movimento (Brun, 1980, pg.31).

Além do elemento material, o número também simboliza o elemento formal ou a qualidade do ser. Assim, o número representa o aspecto imanente e transcendente do ser, isto é, aquilo que aparece e que está corporificado no ser; e aquilo que está além da aparência e que permite perceber o significado e a qualidade do respectivo ser. Como afirma Brun,

Os princípios estão nas coisas e, sendo simultaneamente forma e matéria, é claro que são delas inseparáveis. Mas, ainda que inseparáveis, os números parecem distintos das coisas: porque são anteriores a todos os seres da natureza. São, então, simultaneamente transcendentos e imanentes (ibidem).

O *arithmós*, portanto, constitui os seres em sua materialidade e ao mesmo tempo refletem a estrutura de concepção do próprio ser, que os pitagóricos chamam de forma. Em outras palavras, o *arithmós* participa, simultaneamente, daquilo que percebemos do ser em sua materialidade e daquilo que compreendemos do ser na sua essência. Por ser imanente e transcendente, o *arithmós* possui uma idéia e se associa às coisas por similitude a elas. Como afirma Taylor,

posto que é eminentemente verdadeira a afirmação de que todas as coisas são similares aos números, é evidente que os números, e especialmente os números ideais, foram denominados pela razão de sua peculiaridade paradigmática. Se quisermos, no entanto, compreender isto a partir da denominação em si, resulta fácil inferir que as idéias foram numeradas para converter os seus participantes em similares a elas (1991, pg. 178-179).

Essa associação entre a idéia e a coisa, simbolizada pelo número, irá sustentar a relação que faremos entre a *tetraktys* pitagórica com o processo de aprendizagem. As idéias ou conceitos contidos na *tetraktys*, que simbolizam a criação do mundo através dos números, serão as mesmas que simbolizarão o processo de aprendizagem. Através dos números, portanto, estaremos

associando as idéias da criação do mundo com o fenômeno do processo de aprendizagem. Em outras palavras, analisaremos a imanência da aprendizagem através da transcendência da criação. Para termos uma idéia dessa associação e percebermos que o número vai além do seu significado meramente quantitativo, adiantamos que a criação e a aprendizagem são similares em função das idéias de identidade, meio, relações e desenvolvimento, o que pretendemos analisar a partir da exposição da *tetraktys* pitagórica.

O número pitagórico, portanto, vai além do campo quantitativo. A afirmação pitagórica de que “*tudo é número*” não é uma afirmação apaixonada e desprovida de sentido ou uma tendência positivista de reduzir toda a realidade a uma quantidade. Evidentemente, todos os seres em sua corporeidade possuem uma proporção e uma medida. Essas proporções, que são em última instância números, possuem relações entre si e com o meio em que se encontram. Mas essa mesma proporção, além de quantificar o corpo, também produz outros sentidos que transcendem a matéria em si.

A beleza do corpo humano, por exemplo, está em suas proporções. A imanência de tais medidas provoca a sensação de beleza naquele que observa o corpo humano. Essa sensação pode trazer paz, alegria, bem estar, desejo; enfim, sentidos que transcendem o corpo em si, abarcando outros diferentes níveis de realidade.

Dependendo do campo axiológico do observador, um determinado corpo humano pode ser belo ou não. O *arithmós*, portanto, reflete também valores, conceitos e costumes. A maneira como construímos e decoramos nossas casas indica um *arithmós*, assim como a maneira como organizamos nosso tempo e nossas atividades diárias. Ou seja, em tudo há uma proporção e uma relação; isto é, “*tudo é número*”. Como indica o fragmento 4 de Filolau, “todas as coisas, as que pelo menos são conhecidas, tem números; pois não é possível que uma coisa qualquer seja ou pensada ou conhecida sem o número” (Santos, 2000, pg. 86).

Ora, se tudo é número, qual o significado então da unidade e da dualidade? O que significa a trindade ou o *arithmós* 3? Como podemos entender os números além de seu sentido quantitativo? Quais são as idéias ou os conceitos que os números sustentam e quais são as relações dos números

com as coisas e com os seres? Talvez a *tetraktys* de Pitágoras possa responder algumas dessas questões.

#### 1.4 - A *tetraktys*

A *tetraktys* de Pitágoras representa uma cosmogonia, isto é, uma simbologia da criação do mundo, representada pelos 4 primeiros números, cuja soma é 10 ( $1+2+3+4=10$ ). Aristóteles afirma que,

segundo dizem também os pitagóricos, o todo e todas as cousas estão determinados em três dimensões; pois o fim, o meio e o princípio têm o número do todo, e estes, o número da trindade. Porque todas as cousas eles as reduziram a números desde a unidade e a díada, e chamavam números a todos os seres, e o número completa-se no dez, e o dez é a soma dos quatro primeiros, contados continuamente, por isso, também todo o número é tétrates (Aristóteles, De coelo, I, 1, 268 apud Mondolfo, 1971, pg. 67).

A cosmogonia é encontrada nos mais diversos povos e tradições. As cosmogonias indígenas e dos povos primitivos são apresentadas nas narrativas míticas; na tradição judaico-cristã, a cosmogonia é apresentada no livro do Gênesis.

Diferentemente do mito, a cosmogonia de Pitágoras apresenta um triângulo formado por dez pedras, em que cada uma representa um momento da concepção do mundo. Baseada na simbólica dos números, a cosmogonia de Pitágoras parte do princípio dos números triangulares, que são formados a partir da série natural dos números. Assim, o triangular de 1 é ele mesmo, uma vez que o 1 é o primeiro número. O triangular de 2 é  $2+1 = 3$ . Triangular de 3 é  $1+2+3 = 6$ . E o triangular de 4 é  $1+2+3+4 = 10$ . Enquanto  $1+2+3+4+5 = 15$ , indicando que o triangular de 5 = 15, e assim sucessivamente, mostrando que os números 3, 6, 10, 15... formam sempre um triângulo, como mostra a figura 1:

1	2	3	4
•	• •   •	• •   • •   •   •	• •   • •   •   • •   •   •   •
1	3	6	10

Figura 1

A idéia dos números triangulares é a de que não há um número independente dos anteriores. Há, portanto, uma relação causal entre os números, em que a realidade de um implica na existência dos outros. Além disso, o fato da soma das séries naturais formarem a figura do triângulo indica que a união ou a soma deles simboliza o próprio ser, uma vez que o triângulo é a primeira figura geométrica; logo, simbolicamente, a primeira composição de um corpo, o que caracteriza a própria existência. Segundo Taylor (1991), os pitagóricos “faziam referência ao ponto como algo inseparável da mônada e a linha como o primeiro intervalo da díada; e a superfície como possuidora de um intervalo maior, a tríada; e os sólidos como sendo a tétrada” (pg. 177). A figura 2 apresenta a relação simbólica entre os números e as figuras geométricas:

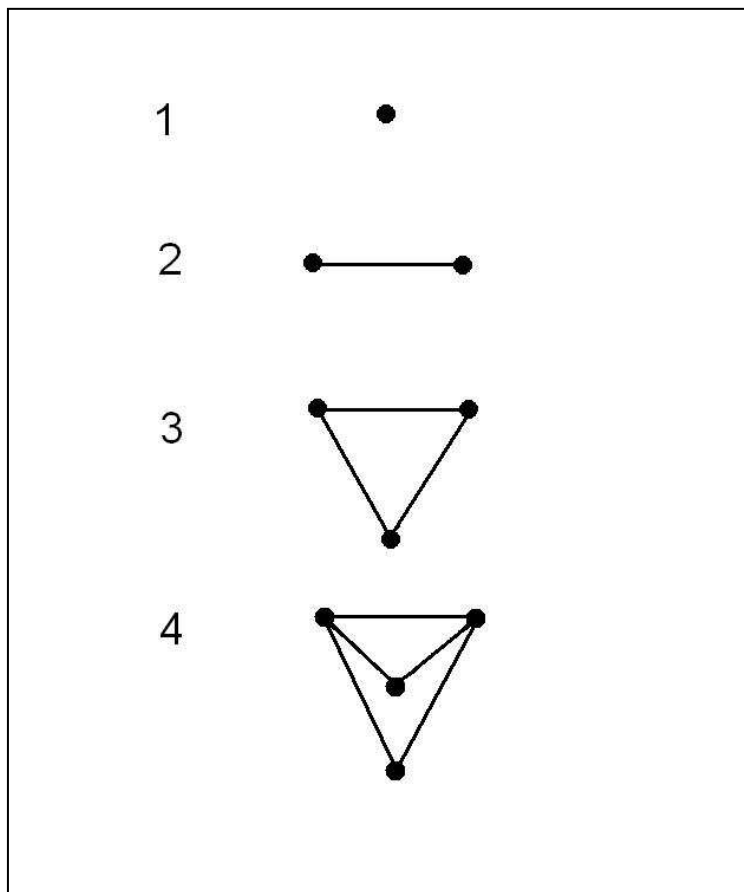


Figura 2

A tríade - ou o 3 - é o elemento que permite a construção de uma superfície ou de uma figura que delimita um espaço, gerando a idéia de um ser, pois a figura delimita um espaço interno.

Assim, na concepção dos números triangulares, o 3 é o resultado da soma da unidade com a dualidade, isto é, do  $1+2=3$ . O 6 expressa a soma  $1+2+3$ . O 10 resulta da soma do  $1+2+3+4$ . Nossa educação moderna ocidental não nos permite ver nos números algo além da representação de quantidades específicas. Para nós, os números são cifras quantitativas. René Guénon (1976 b) coloca a cifra como a *vestimenta* do número, uma vez que o corpo será representado pelas figuras geométricas, como o triângulo e o quadrado. Com isso o autor quer dizer que a cifra é um aspecto mais exterior, enquanto a figura expressa a idéia mais essencial e profunda do número.

Assim, para Pitágoras, os *arithmói* representam conceitos mais amplos, que envolvem diferentes níveis de realidade. Como afirma o pitagórico Mário Ferreira dos Santos,

para termos a vivência do pensamento de Pitágoras, precisamos despojar-nos dessa concepção superficial de que número seja apenas aquilo que nos aponta o quantitativo. Não, o número nos aponta, além do quantitativo, o qualitativo, o relacional, a modalidade, valores, e outras categorias (Santos, 2000, pg.112).

Na *tetraktys* deve-se considerar o *arithmós* 1 como unidade, o 2 como dualidade, o 3 como tríade e o 4 como quaternário ou tétrada. Procuraremos, então, aprofundar o conceito de número e visualizar os diferentes níveis de realidade de cada *arithmós*. Para tanto, exemplificaremos cada passo da *tetraktys* com o objetivo de concretizar os conceitos que, por natureza, são extremamente abstratos.

Na concepção moderna, o 1 normalmente é tomado como um simples número e como tal, representa uma quantidade bem pequena. Uma pessoa, por exemplo, que tenha apenas R\$1,00 é bem mais pobre do que aquela que possui R\$1.000,00. Para Pitágoras, no entanto, o 1 simboliza a unidade e contém todos os números em potência, pois ele abarca todas as possibilidades de *arithmós*; não se pode conceber o 3 ou o 10 sem o 1. Em outras palavras, a multiplicidade dos números está contida na mônada, ou na unidade indiferenciada, que abarca todas as demais possibilidades numéricas. Segundo Taylor (1991), os pitagóricos associavam a mônada ao intelecto, pois da mesma forma que o intelecto é a fonte de todas as idéias, a mônada contém todos os números. “Assim, da mesma maneira que a mônada compreende em si a multiplicidade que produz e com a qual concorda, o intelecto compreende em si todas as formas que procedem dele e com as que se relaciona” (Ibidem, pg. 186). É importante salientar que, para os pitagóricos, intelecto não é sinônimo de razão, mas algo supra-racional que engloba e sintetiza todas as possibilidades cognitivas do homem; por isso a associação entre a mônada e o intelecto, pois todos os conhecimentos, sejam afetivos, emocionais ou racionais, passam pelo intelecto, como um elemento que gera sentido a todas as formas de saber, sem descaracterizar o plano de realidade de cada uma. O intelecto, portanto, gera sentido aos sentimentos, emoções e raciocínios, porque de certa forma os contém e viabiliza a relação entre eles. Da mesma forma, a mônada contém e permite a relação de todos os números. Isso significa que os *arithmói*, assim como os seres em geral, não estão isolados na

natureza e que há uma relação e uma interdependência entre eles, como nos mostram os estudos e as pesquisas da ecologia moderna. Corroboram com esta idéia os estudos epistemológicos modernos, como os de Maturana e Varela (2001), que mostram os sentimentos, emoções e a racionalidade como intimamente relacionados e interdependentes no processo do conhecimento.

Ainda sobre o conceito de intelecto, é importante salientar a posição de Leibniz (1646-1716), que foi um estudioso do pitagorismo e contestou a célebre frase de Aristóteles de que “não há nada no intelecto que antes não tenha passado pelos sentidos”, afirmando que “não há nada no intelecto que não tenha antes passado pelos sentidos, exceto o intelecto” (apud. Hessem, 1970, pg.66) indicando dessa forma a supremacia do intelecto sobre os sentidos. Evidentemente que ao fazer essa afirmação Leibniz se refere ao intelecto no sentido pitagórico, isto é, algo distinto da razão e independente dela e dos sentidos, porém fundamental na medida em que gera sentido para esses dois campos gnosiológicos.

Retomando a explicação da *tetraktys*, observa-se que na unidade há a totalidade dos *arithmói* em potência, o que significa que na mônada, ou na unidade indiferenciada, estão contidos todos os números. Assim, a criação começa pela divisão da mônada. Com a divisão surge o 2, ou a díada, que é fruto da mônada e se diferencia dela pela sua qualidade de dualidade e de tensão entre os contrários. A mônada, porém, continua sendo mônada, o que forma um quadro em que temos a unidade (1) e também a dualidade (2). O processo do surgimento do 3 é imediato, uma vez que a unidade somada com a dualidade produz o 3, ou a tríade. Isso significa que ao se dividir e dar início ao processo de criação a unidade já concebe a dualidade e a tríade. A tríade é também considerada a primeira síntese, pois como vimos, sob o prisma do simbolismo geométrico, a unidade pode ser representada pelo ponto, a dualidade pela linha e a tríade pelo triângulo, que é a primeira figura geométrica e que em termos ontológicos simboliza o ser, uma vez que delimita um espaço interno e outro externo, gerando desse modo a idéia de síntese ou de concretude.

Da mesma forma como o 3 é imediato a partir do surgimento da dualidade, o 4 ou a tétrade também é seqüencial, uma vez que simboliza o espaço externo em que o ser ou a tríade está inserida. Assim, o 4 é o ambiente



em que o ser se encontra e representa a relação do triângulo com o seu contexto, uma vez que o triângulo exige uma realidade interna e outra externa. É através do 4 que se estabelece o movimento, isto é, a relação do ser com o mundo em seu entorno e é por isso que a tétrade significa o desenvolvimento. O ser, ou a tríade, necessita de um espaço de geração e de corrupção para poder viver e se desenvolver. Segundo Pitágoras *arithmói* “é a série móvel, que jorra (que flui) da Mônada” (Santos, 2000, pg. 110). Assim, os seres estão num espaço de movimento e transformação, simbolizado pelo *arithmós* 4.

É importante salientarmos que o processo de criação descrito pelos pitagóricos a partir da *tetraktys* é um movimento contínuo. O surgimento de um número motiva, de modo contínuo e seqüencial, o nascimento dos outros números, de modo que o 2 gera o 3, mas é como se o 3 já estivesse contido no 2. Assim também o 3 gera o 4, transmitindo a idéia de simultaneidade no caminho do 3 para 4. A criação, portanto, é contínua e possui um encadeamento lógico, digamos assim, obedecendo a um fluxo natural e incontrolável da unidade até a totalidade, ou do 1 até o 10. Esta idéia de fluidez na criação é um conceito importante em termos educacionais e pretendemos aprofundá-lo no decorrer dessa pesquisa.

A síntese da *tetraktys* pode ser exemplificada na relação dos quatro primeiros números, como mostra a figura 3:

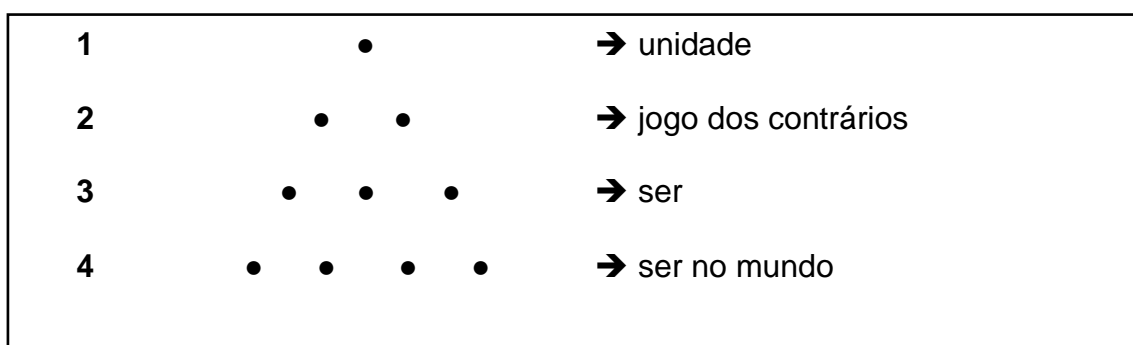


Figura 3

Ao colocarmos as figuras dos quatro primeiros números no formato da *tetraktys*, mostrada na figura 3, podemos observar visualmente o conceito dos números triangulares, em que o triangular de 2 é 3; o de 3 é 6; e o de 4 é 10.

Ou seja, como os *arithmói* não estão isolados, e partir do conceito dos números triangulares, ao desenharmos o quatro já obtemos os dez números.

Essa estrutura pode ser observada na natureza a partir do exemplo de uma árvore. O ser árvore é uma **unidade** que está num meio, diferente de si mesmo, isto é, gerando uma **dualidade**, que através da relação ou do diálogo com o meio estabelece uma **tríade**, que resulta numa interdependência, viabilizando o desenvolvimento e a transformação do ser árvore, que serão representados pela **tétrade**. Procuraremos ao longo dessa pesquisa explicitar as relações entre a unidade, a dualidade, a tríade e o quaternário e visualizá-las no campo educacional, que é o nosso principal objeto de análise e pesquisa.

A passagem do 2 para o 3 gera o 6 e a passagem do 3 para o 4 gera o 10. Sob o ponto-de-vista quantitativo, a *tetraktys* fere os nossos sentidos matemáticos, pois como a passagem do 2 para o 3 gera o 6? Matematicamente, a resposta está no conceito dos números triangulares. Mas, qual é o sentido de afirmar que a passagem do 2 para o 3 gera o 6? Pitagoricamente falando, a passagem do 2 para o 3 significa a soma de  $1+2+3=6$ . Assim como a passagem de 3 para o 4 é a soma de  $1+2+3+4=10$ .

O importante é observar as idéias que estão sustentando a relação entre os números. Há na dualidade (2), por exemplo, a possibilidade dos opostos se relacionarem (3). O 2 foi criado a partir da divisão. Se as partes da divisão fossem idênticas, não haveria distinção e, portanto, a divisão retornaria à unidade.

No 2 há oposição e distinção, o que é próprio da dualidade. O 3 indica que na dualidade há a possibilidade de relação entre os opostos. Não por acaso, o 3 simboliza o ser, isto é, uma unidade formada a partir de opostos. O 3 retoma a idéia da unidade, mas de uma unidade feita a partir dos opostos e das distinções. Todo ser carrega em si, neste caso, uma dualidade estrutural, o que pode ser simbolizado pelo jogo vida-morte. Não existe vida sem morte e morte sem vida, exemplo claro do antagonismo e da complementação entre os opostos, tão bem observado por Morin a partir de Heráclito (Morin, 2003). Ora, se cada ser tem dentro de si a dualidade, eles não são homogêneos e absolutos mas, ao contrário, apresentam aspectos contraditórios ou parciais, que serão complementados a partir de suas relações com os outros.

Observando a natureza, não encontramos seres homogêneos e absolutos. Todos os seres se apresentam como dependentes do outro, do diferente. Isso significa que todo ser tem a possibilidade de conter o outro, ao menos em potência; caso contrário, a relação entre os seres da natureza não teria sentido. Em outras palavras, se tomarmos uma pessoa como completa em si mesma e, portanto, homogênea e absoluta, não haveria sentido algum ela se relacionar com o outro. Mas as relações entre os seres existem exatamente porque há, dentro de cada ser, a possibilidade de conter, de certo modo, o outro. E é isso, entre outras coisas, o que o pitagorismo afirma quando diz que o 3 gera o 6, ou que  $1 + 2 + 3 = 6$ . Em outras palavras: a unidade + jogo dos opostos + ser = relação entre os seres. Ou ainda, um indivíduo em sua imperfeição e contradição pode tomar consciência de si a partir do outro.

O 6 também pode ser representado por dois triângulos. É a dualidade expressa na relação entre dois seres, isto é,  $3 + 3 = 6$ . Como na natureza não encontramos um ser homogêneo e absoluto e sim seres em constantes e múltiplas relações, quando dizemos 3 dizemos, necessariamente, 6. A figura abaixo mostra a relação entre os dois triângulos:

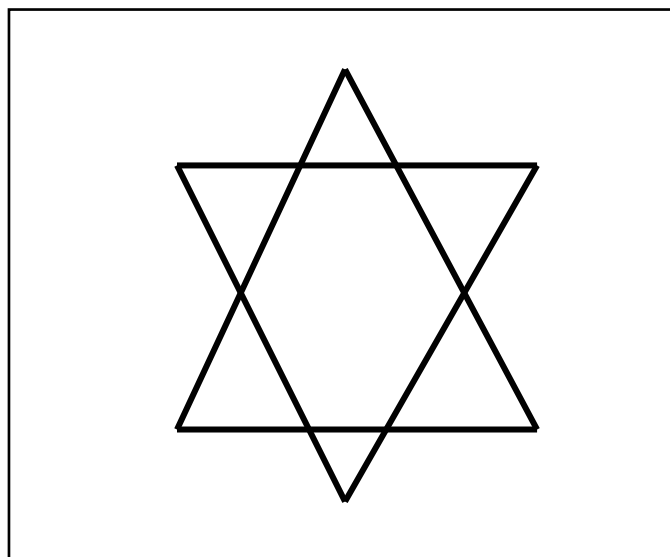


Figura 4

Seis é o diálogo entre os seres, que são formados por opostos, e por isso exigem o diálogo com o diferente. Na nossa sociedade encontramos grupos humanos que são extremamente fechados e com um código moral bem rigoroso. Isso faz com que as pessoas desse grupo sejam bem semelhantes

entre si, inviabilizando, por vezes, o diálogo com o outro, isto é, com o diferente. Esse fenômeno é bem observado nos movimentos fundamentalistas, que não aceitam a convivência com aqueles que divergem em idéias e opiniões. Por outro lado, existem as comunidades totalmente abertas, e que tendem a perder por vezes sua própria identidade. Ou seja, o diálogo entre os seres exige não só a dualidade de cada ser, mas também a sua unidade, que cria sua identidade. Como os pitagóricos afirmam,  $1 + 2 + 3 = 6$ , isto é, unidade + dualidade + ser = relação entre os seres. A partir do nosso exemplo teríamos o seguinte esquema: identidade + diferente (outro) + sujeito = relação entre os sujeitos. Assim, um sujeito com pouca identidade é muito influenciável pelo meio e pelo outro, pois é preciso que haja unidade para trabalhar com a dualidade. Já o sujeito fechado para o outro se torna radical e pouco flexível, pois a unidade exige luta dos contrários para que o ser tome consciência de si mesmo. Isso mostra o quanto o pitagorismo nos ajuda a entender a interdependência entre os opostos. Os radicalismos e as intransigências procuram passar da unidade para o ser sem passar pela dualidade, ou seja, se passa do 1 para o 3, pulando a vivência do 2. E isso é o que podemos definir como uma matemática bastante ilógica.

Retomando nossas indagações, como entender que o 4 gera o 10? Para o pitagorismo o número 4 é o ser no mundo, isto é, o ser - o número 3 - na sua relação com o exterior. Por isso o 4 simboliza o mundo ou o cosmos. Segundo Guénon (1976 a),

o quaternário é considerado sempre e em todas as partes como o número próprio da manifestação universal, assinala, pois, a este respeito, o ponto de partida da "cosmologia", enquanto os números antecedentes, ou seja, a unidade, o binário e o ternário, se referem estritamente a "ontologia" (pg. 92).

Essa distinção entre o campo ontológico e o cosmológico é fundamental na estrutura da *tetraktys*. No processo de criação do mundo, o campo ontológico, ou da concepção do ser, é anterior ao campo da existência. Desse modo, antes do ser vir a ser, ele é concebido. Assim como na natureza um ser é concebido antes de nascer, na *tetraktys* o ser é concebido antes de entrar na existência. A concepção do ser é própria do ternário, enquanto o campo

cosmológico, ou da existência, começa a partir do 4. A figura abaixo ilustra o momento da passagem do ontológico para o cosmológico.

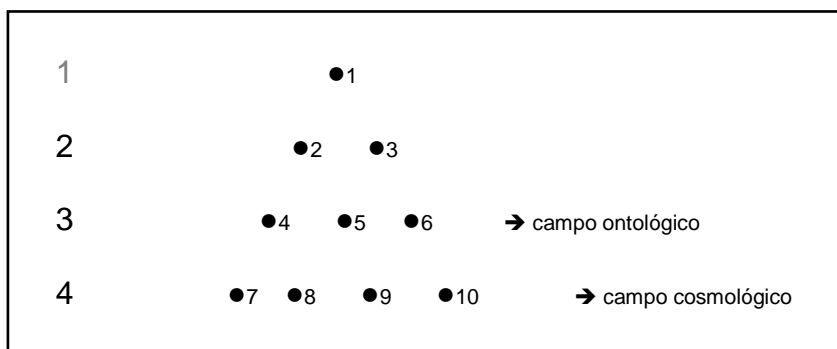


Figura 5

As relações entre os seres é dada a partir do 6 e é intrínseca a cada ser, isto é, faz parte da própria estrutura ontológica. Esse diálogo entre os seres, porém, não pode se dar de modo simultâneo e constante. Se todos os seres entrarem em diálogo com os outros simultaneamente, não haverá entendimento algum. Na cosmogonia de Pitágoras, as relações entre os seres se dão num determinado tempo e espaço, isto é, no mundo da geração e da corrupção, que é próprio da cosmologia. O mundo, portanto, começa a partir do 4 e o seu início é marcado pela pedra de número 7, como mostra a figura 5. Mas qual é a finalidade do ser? Qual o resultado de todo esse desdobramento?

Para o pitagorismo, a partir de suas relações com os outros seres no mundo, o ser se desenvolve num determinado tempo e atinge uma finalidade ou concretude. Essa *finalidade* é simbolizada pelo *arithmós* 10. Como no pitagorismo o zero não existe - pois se trata de uma entidade metafísica, que como tal está além da existência - o 10 é, na verdade, o retorno à unidade; uma unidade que foi desdobrada em sua existência e que culminou numa finalidade. A unidade do ser, que *a priori* era desconhecida, ao se desdobrar no tempo e na existência, retorna à unidade, agora não mais como potência, mas como ato. Como em toda cosmogonia, esse aspecto da finalidade simboliza a escatologia do ser. O matemático contemporâneo Léon (1966) faz uma distinção entre o uno e o múltiplo na concepção pitagórica. Segundo o autor,

a distinção é evidente quando se observa que os pitagóricos incluíam o Uno na lista dos contrários, em oposição ao múltiplo, que não está contido nele. Se não quisermos cair em contradição é necessário supor que para eles, o Uno, em algumas ocasiões, representava o primeiro e o último princípio, superior a todas as oposições e que as incluía a todas. Em outros casos, representava um princípio subordinado, derivado e em oposição com as outras coisas (Léon, 1966, pg. 44).

O autor procura explicar que a unidade pode ser 1 ou 10, dependendo do plano de realidade a que estamos nos referindo. A visão simbólica nos permite distinguir melhor os planos de realidade e transcender as polarizações, sem negá-las.

Diante de um projeto, um pesquisador está, na verdade, frente a um campo de possibilidades. O projeto concluído indica a realização de certos objetivos e a frustração de outros. Entre a unidade e a década há o desdobramento de certas possibilidades e a inibição de outras. No reino da existência, vida e morte caminham juntas, pois trata-se do campo das oposições. Ao iniciar uma partida de xadrez, cada jogador possui um número indefinido de jogadas possíveis, mas o curso do jogo irá reduzir pouco a pouco essas possibilidades. No decorrer do jogo, as alternativas se tornam cada vez mais restritas e as escolhas sempre mais reduzidas. Assim o 4, que representa o fluxo da existência, caminha para o 10, que é a concretude da vida ou a sua finalidade.

### *1.5 - A unidade e a divisão*

Pitágoras parte da seguinte lógica: na unidade já estão contidas todas as demais possibilidades numéricas. Logo, o 1 não gera o dois, mas está, em potência, contido no 1. Para que ele surja é preciso que haja a divisão. Assim, o mundo é criado a partir da divisão. Para esclarecer essa lógica podemos tomar por exemplo uma jabuticabeira, que ao nascer possui a possibilidade de produzir jabuticabas, mas que pode produzir muito ou pouco, dependendo das condições climáticas. Pode, inclusive, não produzir nada! Todas essas possibilidades estão contidas na unidade da jabuticabeira. Logicamente, ela não contém a possibilidade de produzir laranjas ou morangos. A jabuticaba é

uma possibilidade contida na jabuticabeira e não simplesmente resultado da influência do meio. O meio determina assim algumas características da jabuticabeira, que já se encontram em potência. Há um diálogo entre o meio e o ser que irá definir quais as características irão se concretizar ou não. Como Pitágoras está propondo uma cosmogonia, isto é, um processo de criação do mundo, os seres deste mesmo mundo devem reproduzir a mesma estrutura da criação. Ou seja, o ontológico se manifesta no cosmológico. Esse pressuposto corresponde ao princípio hologramático de Edgar Morin, em que a parte reflete o todo, assim como no todo já existem as partes. Isso significa que todos os seres da natureza reproduzem, à sua maneira, a mesma estrutura cosmogônica. Aliás, que sentido teria para os povos antigos proporem cosmogonias, senão para explicar o cosmos em que viviam? A unidade e a divisão só terão sentido se pudermos visualizar esses princípios no desenvolvimento da vida dos seres na natureza.

O princípio hologramático está simbolizado na *tetraktys* através da passagem do 3 para 4, ou do ontológico para o cosmológico. Assim, os quatro movimentos que envolvem o fluxo do 1 até o 4 serão observados no fluxo do 7 até o 10. Desse modo há uma relação entre o todo e a parte através da relação entre o 1 e o 7 (unidade e a existência); o 2 e o 8 (jogo dos contrários e movimento); o 3 e o 9 (relações e o novo modo do ser); o 4 e o 10 (desenvolvimento e finalidade).

Fazendo a analogia, teremos a unidade (1) se refletindo em cada existência em particular (7); e cada existência (7) espelhando uma unidade (1). O jogo dos contrários (2) expresso no movimento e na transformação (8); e a transformação refletindo a luta entre os contrários (2). As relações (3) viabilizando a transformação dos seres (9); e o novo modo de ser (9) sustentado pela relação com os outros (3). E finalmente, o desenvolvimento (4) manifestando uma finalidade (10); e a finalidade ou a busca de cada ser (10) expressando o seu desenvolvimento (4). Retomaremos essas relações mais à frente, mas é importante salientarmos aqui que essas relações demonstram não só o princípio hologramático, mas indicam também a dualidade da própria criação, em que o todo e a parte estão imbricados na estrutura e na concepção da criação do mundo.

A biologia nos ensina que os seres vivos são formados por células e que as células se reproduzem a partir da divisão.

Os processos que permitem a formação de novas células são os mecanismos de divisão celular: a mitose e a meiose. O principal ponto em comum entre esses dois mecanismos é o fato de que qualquer célula, antes de entrar em mitose ou meiose, deve duplicar o seu material genético (Anglo, 2002, pg.78).

As células se reproduzem a partir da divisão, indicando que há em cada célula a possibilidade da sua reprodução. Do mesmo modo, a jabuticabeira pode se reproduzir. Na jabuticaba há uma semente que pode se transformar em uma nova jabuticabeira, ou seja, a parte e o todo se contêm, como nos ensina Edgar Morin através do princípio hologramático. Esse diálogo das partes com o todo é que viabiliza a relação entre o ontológico e o cosmológico, isto é, entre o ser e o mundo, ou, pitagoricamente falando, entre o 3 e o 4. Não por coincidência, a *tetraktys* é um triângulo, e cada um dos seus lados é formado por quatro pedras.

### 1.6 – A tríade e as relações

A tríade é o resultado de  $1 + 2$ , isto é, da unidade mais a divisão. Com o 3 há a possibilidade de se criar uma figura geométrica, o triângulo, e estabelecer uma relação entre o interno (corpo) e o externo (meio). A partir da idéia de um corpo surge a possibilidade das relações dos seres com o meio exterior. Por isso o número 3 está associado também às relações.

Mas, além das relações do ser com o meio, o 3 é gerado pela dualidade, significando que no interior de cada ser há dualidades e diferenças. Em cada ser, que representa uma unidade, há a possibilidade do seu contrário. O corpo humano é um símbolo disso, na medida em que apresenta dois braços, duas pernas, dois hemisférios, duas narinas, duas orelhas, dois olhos, mas por outro lado, uma boca, um tronco, um sexo e um coração, ou seja,  $1 + 2 = 3$ . O próprio corpo humano é um símbolo dos antagonismos e das complementaridades.



Na lógica aristotélica encontra-se o princípio do terceiro excluído, isto é,  $A=A$  e  $A$  não é não- $A$ . “ $A$ ” só pode ser igual a “ $A$ ”. A terceira possibilidade que é o não- $A$  é excluída. Essa lógica fundamenta-se na idéia de identidade. Na modernidade, o físico Basarab Nicolescu (2002) propôs, a partir de Stéphane Lupasco, a lógica do terceiro incluído. Aqui,  $A=A$  e  $A=\text{não-}A$ , isto é, “ $A$ ” pode ser “ $A$ ” e pode ser “não- $A$ ” também. Essa lógica funda-se no conceito da dualidade e na noção de níveis de realidade.

A partir da *tetraktys* de Pitágoras pode-se perceber que as duas lógicas não são excludentes. A lógica do terceiro incluído pressupõe a do terceiro excluído, isto é, a identidade do ser exige unidade e a exclusão de tudo aquilo que não é ele mesmo. Já o ser em movimento, no devir, exige a dualidade ou a inclusão do outro, daquilo que não é ele mesmo.

Excluir o diferente é importante para fortalecer a identidade; por outro lado, incluí-lo significa se colocar num outro plano de realidade, numa realidade em que a existência não se dá de maneira isolada, mas partilhada no coletivo e na interação com o meio. Quando agride a natureza e a sociedade o homem moderno se vê como um ser único e isolado. Ele não percebe que ele faz parte dessa mesma natureza e sociedade. Pitagoricamente, este homem está longe da sua concretude; ainda está na unidade e não despertou para a dualidade da vida.

Edgar Morin (2006) nos mostra que o paradigma cartesiano separou o sujeito do objeto, e que essa disjunção afastou cada vez mais a ciência da filosofia e a cosmologia da ontologia. Na concepção cartesiana, o sujeito passa a ser estudado independente do seu meio, como uma unidade em si mesma. Por isso, a modernidade é caracterizada pelo individualismo e o universo é visto como um jogo mecânico entre causa e efeito. Ora, como afirma Morin “junte a causa e o efeito, e o efeito voltar-se-á sobre a causa, por retroação, e o produto será também produtor” (2006, pg. 77).

Na visão pitagórica há uma dependência intrínseca entre a unidade, a dualidade, a tríade e o quaternário. A tríade (ou o ser) é ao mesmo tempo produto e produtora. Isto é o que Guénon (1976 b) chama de *tri-unidade*, uma vez que a manifestação ternária “é sempre uma indissociável trindade, isto é, uma Tri-Unidade, porque os seus três termos não são distintos” (pg. 61). Assim, a unidade contém em si a dualidade e a possibilidade de

complementação dos contrários, que será simbolizada pelo número 3, e o 3 contém em si a manifestação da unidade, uma vez que manifesta a complementação entre os contrários, o que indica que a causa e o efeito são retroativos.

Essa retroatividade entre a unidade e a trindade, ou entre o indivíduo e o meio mostra que não há como separar o campo ontológico do cosmológico, como fez Descartes, sem que haja uma brutal mutilação do ser e da vida. Pitagoricamente, o ser é o resultado da unidade com a dualidade, isto é, do *um* e do *outro*, por isso acreditamos que no pitagorismo não havia uma separação entre conhecimento e vida, uma vez que a ontologia e a cosmologia estão integradas e participam do princípio da retroatividade. A própria *tetraktys*, como analisada acima, apresenta a integração entre o ontológico e o cosmológico, através da relação entre o 1 e o 7, ou da unidade com a existência ou o outro. Não por coincidência Descartes escreveu o *Discurso do método* sozinho, isolado numa cabana e livre das preocupações próprias da existência. Aí está a separação entre o conhecimento e a vida, que muitas escolas ainda insistem em imitar.

### 1.7 – A tétrade e o cosmos

O 4 representa a passagem do ontológico para o cosmológico. Como vimos, o 3 integra a unidade e a dualidade, o que significa que o ser é composto por uma unidade ou identidade e por um jogo de contrários simbolizado pela dualidade. Há, portanto, dentro de todo ser uma tensão, um conflito que promove a busca de si através do outro.

Essa tensão interna leva o ser a se relacionar com o meio, com o outro, com o externo, com o diferente de si mesmo. O 4 é o ser no mundo, ou o ser no tempo e no espaço. Na *tetraktys* este é o momento da existência, em que o ser concebido passa a se desenvolver num determinado tempo e espaço.

Assim, o 4 simboliza o movimento, a mudança, o devir. É no mundo e no tempo que o ser se desenvolve e atinge a sua finalidade, representada pelo

*arithmós* da perfeição, o 10. Segundo Proclus (411 – 485), neoplatônico do século 5,

a dezena, como afirma o hino pitagórico, é o mundo; os números divinos procedem das evoluções incorruptíveis da mônada até chegar na divina tétrada, que gera a mãe de todas as coisas, o recipiente universal, a venerável, o limite de todas as coisas, a imutável e incansável, a que tanto os Deuses imortais como os homens mundanos denominam dezena sagrada (Proclus, apud. Taylor, 1991, pg. 215).

Assim, como afirma Taylor “a dezena é o mundo que recebe as imagens de todos os números” (1991, pg. 215-216); o 10 é o fechamento do ciclo da criação descrito pela *tetraktys*. Nesse sentido, a perfeição tem o caráter de finalidade e concretude. Trata-se do momento em que se encerram, neste ciclo, todas as possibilidades de manifestação da mônada. Por isso Proclus afirma ser a década o recipiente universal e o limite de todas as coisas. A finalidade de todo o desenvolvimento se dá na reintegração da existência na mônada. É o momento de retorno e de união entre os extremos. O começo e o fim se reencontram, após o desdobramento do ser na existência. Esse também é o momento que muitos podem chamar de felicidade. É o momento em que, simbolicamente falando, o caminhante atinge o topo da montanha e respirando o ar fresco e suave, desfruta de uma visão que engloba e abarca todas as coisas.

Para esclarecer o conceito da década é importante analisarmos a passagem do 3 para o 4, ou o movimento da concepção do ser para a existência. Na *tetraktys*, o número triangular de 3 é 6. Logo, a concepção do ser é simbolizada até o *arithmós* 6. Como já vimos, esse movimento indica que o ser é formado pela unidade (1) e pela dualidade (2). Além disso, a concepção do ser pressupõe os arithmói 4, 5 e 6, como mostra a figura abaixo:

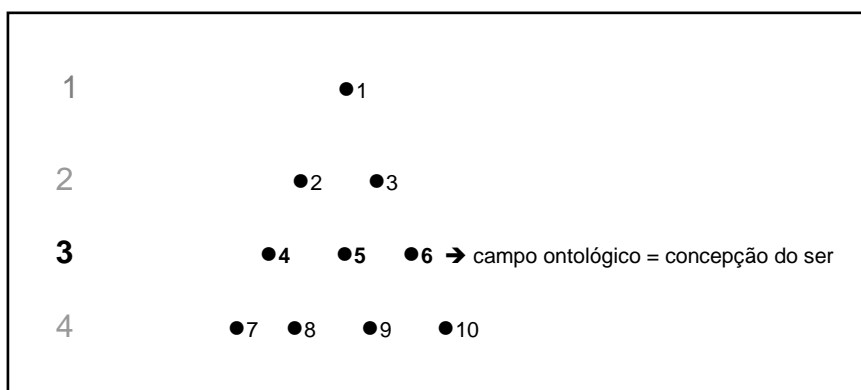


Figura 6

A seqüência do 4 ao 6 indica que o ser estará no mundo (4) ocupando uma posição central (5) e em função disso terá a possibilidade de se relacionar com os outros seres (6). Assim, em sua concepção, antes de entrar no ciclo da existência, já está prevista a possibilidade do ser se relacionar com os outros. Isso mostra o quanto o pensamento de Pitágoras é ecológico, pois as interdependências entre os seres já estão indicadas em sua estrutura arquetípica, ou seja, na concepção essencial dos seres.

Na *tetraktys*, o 4 inicia a última linha do triângulo e, como se observa em negrito na figura 7, os números dessa linha são formados pelos arithmói 7, 8, 9 e 10, e estão relacionados com o desenvolvimento da existência dos seres. A existência dos seres no mundo, portanto, começa com o *arithmós* 7.

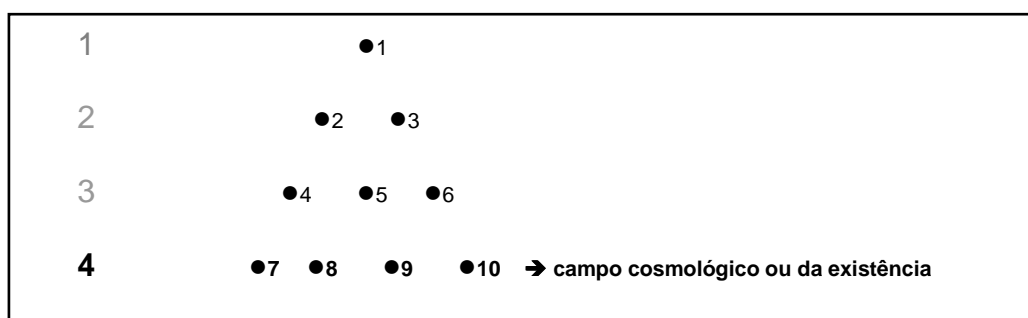


Figura 7

O número 7 representa o momento em que o ser se encontra com o mundo, já que ele inicia a linha 4, que simboliza a própria criação. A partir desse instante, o ser passa a sofrer as influências do meio e se transforma.

Esta transformação é representada pelo *arithmós* 8. A transformação resulta num novo modo de ser, que é simbolizado pelo 9. Finalmente, o novo modo de ser se cristaliza e atinge sua finalidade, retornando assim, à unidade, representada pelo 10.

A passagem do ontológico para o cosmológico marca também uma mudança na metodologia de análise dos *arithmói*. Em Santos (2000) e em Guénon (1976 b) se observa que no âmbito do 3 as relações são simultâneas, isto é, a unidade, a dualidade e a possibilidade de relações estão contidas na estrutura ontológica dos seres de modo simultâneo. No âmbito do 4, no entanto, a seqüência do 7 ao 10 obedece uma linearidade causal, já que neste plano de realidade há tempo e espaço que, em termos de existência, exigem um encadeamento lógico-temporal. Por isso, o 8 pressupõe o 7, o 9 pressupõe o 8 e o 9 antecede o 10. Em vista disso, analisaremos a seqüência do 7 ao 10 a partir de uma linearidade causal.

A partir da *tetraktys* podemos entender a existência como o resultado da soma do 3 com o 4, isto é, do ser com o mundo, que é igual a 7. O *arithmós* 7 representa, portanto, a integração entre o ser e o mundo. E porque está no tempo e no espaço, essa integração gera movimento e transformação, representados pelo 8: logo, o movimento é o resultado de  $4 + 4$ . São 4 as direções espaciais (norte, sul, leste e oeste) e são 4 as estações (primavera, verão, outono e inverno). O 8 também é o produto de  $2 \times 4$ , que simboliza a dualidade dentro do mundo. Imaginemos um par de opostos, como por exemplo, o *yin* e o *yang* da cosmologia chinesa, representado na figura 8. Cada pólo possui suas características e qualidades; porém, como não são absolutos, há um ponto do branco no preto e vice-versa, indicando que, de certo modo, um contém o outro e, portanto, há movimento e possibilidade de transformação.

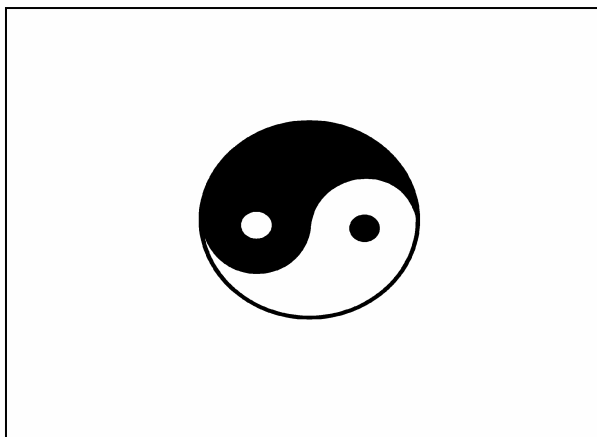


Figura 8

Toda transformação indica um novo modo de ser (9). Pitagoricamente, o encontro de dois seres forma dois triângulos, representado pelo 6. A relação entre os dois triângulos gera um terceiro triângulo, ou seja, um novo modo de ser a partir da influência mútua e recíproca, que resulta no *arithmós* 9, isto é, 3 triângulos. Assim, o novo modo de ser exige a relação conflituosa entre os seres. Nessa relação há antagonismo e complementação; antagonismo naquilo que cada ser tem de identidade (*arithmós* 1), e complementação naquilo que cada ser possui de contrário a si mesmo (*arithmós* 2). No campo ontológico puro, o ser possui estabilidade; mas, ao entrar no campo cosmológico, isto é, no campo da existência, a ordem estabelecida é de ordem e desordem, gerando uma nova organização, que é representada pelo *arithmós* 9. Esse aspecto do novo modo do ser será aprofundado ao longo dessa pesquisa, na medida em que possui associações interessantes com a teoria do conhecimento de Piaget, em que o processo de aprendizagem também faz o movimento da ordem-desordem e reorganização.

Essa dialógica entre ordem-desordem e reorganização do universo é apresentada por Morin (2002) como um princípio ecológico, em que vida e morte, apesar de antagônicas, estão intimamente relacionadas e interdependentes.

De todo modo, viver é, sem cessar, morrer e se rejuvenescer.  
Ou seja, vivemos da morte de nossas células, como uma

sociedade vive da morte de seus indivíduos, o que lhe permite rejuvenescer (Morin, 2006, pg.63).

A existência é marcada pela relação intrínseca entre geração e corrupção, por isso vida e morte estão competindo num determinado tempo e espaço, em que não há uma supremacia de uma sobre a outra, mas uma renovação, isto é, uma nova vida alimentada pela morte; ou em outras palavras, uma reorganização a partir da desorganização da ordem.

A reorganização, ou o novo modo de ser, pressupõe o *arithmós* 10, em que o ser atinge o máximo de sua existência e retorna à unidade. Este é o momento da finalidade e da concretude do ser.

Todos nós buscamos realização, seja no campo profissional, sentimental, intelectual ou espiritual; pitagoricamente, essa busca exige os *arithmói* 7, 8, 9 e 10. Exige de cada um de nós a definição de nossa busca em função do meio em que estamos (*arithmós* 7). As relações que estabeleceremos neste meio para alcançar nossa busca irão, necessariamente, se dar num determinado tempo e espaço (*arithmós* 8). O resultado dessas interações com o meio, num determinado tempo, gera um novo modo de ser, isto é, deixaremos de ser o que éramos e passaremos a estar mais próximos daquilo que buscávamos ser (*arithmós* 9). E finalmente, se tivermos sorte, atingiremos o *arithmós* 10, ou seja, a realização de nossos objetivos.

### 1.8 – O *arithmós* 5

O 5 é a pedra central na *tetraktys*, como mostra a figura 9, e está localizado na linha do 3; logo, no campo ontológico entre os *arithmói* 4 e 6.

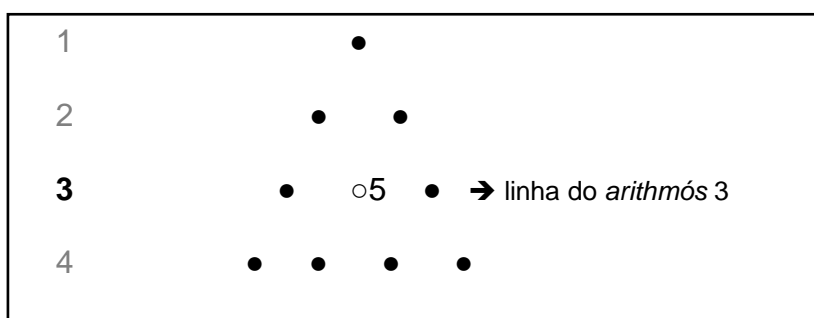


Figura 9

Por ser central, o 5 se relaciona com todas as outras pedras e simboliza o ser humano na *tetraktys*. Por estar depois do 4 - depois do mundo -, o 5 simboliza aquilo que pode abarcar o mundo. Materialmente falando, não há nada maior que o universo. No entanto, ao mudarmos de nível de realidade, saindo do campo material para o campo do pensamento, podemos abarcar o universo através, por exemplo, da idéia de totalidade que há no universo. Ora, o único ser deste universo que conhecemos como capaz de conter o universo a partir de um conceito ou idéia é o ser humano; por isso o *arithmós* 5 representa o ser humano, que é aquele que está além do mundo e abaixo das relações entre os seres. Ou seja, por estar entre o 4 e o 6, o ser humano pode, em potência, e pelo livre-arbítrio, superar as determinações cosmológicas; porém, o ser humano depende dos outros seres, sem os quais não há como se relacionar com o meio à sua volta. Assim os *arithmói* 4 e 6 simbolizam a autonomia e dependência do ser humano de modo antagônico e complementar simultaneamente. A figura abaixo mostra geometricamente a relação do *arithmós* 5 com todos os demais e o seu caráter de centralidade.

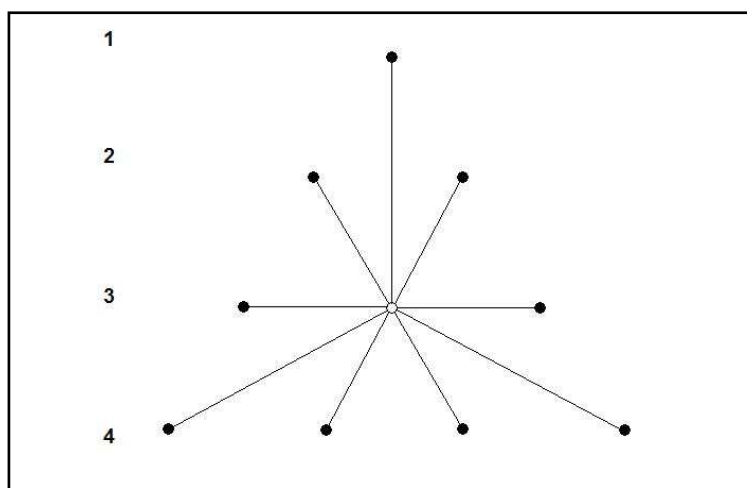


Figura 10

A centralidade do 5 pode também ser observada na disposição da seqüência dos números até a dezena. Como afirma Taylor, “o 5 está no centro de todos os números que estão equidistantes dele e por ambos os lados até chegar na dezena; alguns ele supera e é superado por outros” (1991, pg. 204). A disposição abaixo exemplifica essa relação:



1 2 3  
 4 5 6  
 7 8 9

O fato do *arithmós* 5 superar alguns e ser superado por outros ajuda a visualizar a condição humana em seu jogo de autonomia e dependência.

Além disso,  $5 = 2 + 3$ , é o resultado da soma entre a dualidade e as relações, indicando que o ser humano vive intrinsecamente a relação entre os contrários e dos opostos. É um ser em conflito e contraditório. Como afirma Morin (2003), um ser complexo porque vive a dualidade do *homo sapiens* e do *demens* de modo simultâneo.

O ser humano é bipolarizado entre *demens* e *sapiens*. Mais ainda, *sapiens* está em *demens* e *demens* está em *sapiens*, em *yin yang*, um contendo o outro. Entre ambos, antagônicos e complementares, não existe fronteira nítida (Morin, 2003, pg. 141).

Como nos ensina Morin (2003), para compreender a complexidade da vida, o ser humano precisa ir além da racionalidade e saber lidar com o jogo dos contrários, em que haja alternância de prosa e poesia, mas que a escrita seja sempre a busca do amor e da felicidade: pitagoricamente, isso é simbolizado pelo *arithmós* 10.

### 1.9 – A *tetraktys* e o desenvolvimento do ser

Um dos objetivos dessa pesquisa é procurar aplicar a estrutura simbólica da *tetraktys* na análise do desenvolvimento da criação e associá-la ao processo de aprendizagem no âmbito da educação. Vimos que no pitagorismo a criação do mundo obedece a uma estrutura que podemos resumir em quatro movimentos:

1 – identidade

2 – dualidade (meio)

3 – relações

4 – desenvolvimento

A identidade é fruto da unidade do ser, isto é, o ser é uma coisa e não outra. É a lógica aristotélica do terceiro excluído. A dualidade é o ser diante do outro, o que indica a possibilidade da existência do contrário a si mesmo, que é simbolizado pela lógica do terceiro incluído. As relações entre o ser e o outro manifestam o contexto ecossistêmico, que sustenta o próprio desenvolvimento dos seres, e que atingem a sua concretude ou finalidade, razão de ser da sua própria existência.

Esses quatro movimentos são distintos, mas não separados. Há uma interdependência intrínseca entre eles, como nos mostra o próprio conceito dos números triangulares. Como numa espiral, cada movimento pressupõe o anterior, e avança para um plano de realidade diferente. A identidade indica um plano individual e de isolamento; a dualidade, de antagonismo e complementação. As relações pressupõem a dinâmica da dependência e interdependência entre os seres; o desenvolvimento como o resultado da interação e transformação dos seres. Todo esse processo culmina no *arithmós* 10, que simboliza a finalidade, que é como uma síntese provisória de todos os movimentos, e que pode ser designada como a realização do ser ou a sua felicidade.

Como vimos, no pitagorismo, o fluxo da vida obedece a esses movimentos. Mas como o universo não é perfeito, os fluxos podem ser interrompidos. Desequilíbrios ocorrem tanto no campo da natureza como no humano. O cosmos não é estático; ao contrário, é dinâmico e em seu movimento há ordem, desordem e reorganização. Assim, alguns seres podem morrer sem atingir sua finalidade. Uma jabuticabeira pode morrer sem nunca ter produzido jabuticabas; apesar de ter dado sombra e oxigênio, ela não atingiu a sua essência. Tomemos ainda o exemplo de um estudante com um rosto morto; isso pode significar, por exemplo, que ele está isolado e com dificuldades de perceber o outro. Ou ainda, ao percebê-lo, não consegue se comunicar com ele. Este estudante pode estar preso ao plano do primeiro movimento, ou do terceiro movimento, isto é, ele não consegue perceber o

outro e só vê a si mesmo; ou ao perceber o outro não sabe como interagir com ele.

A *tetraktys* de Pitágoras mostra que há um fluxo no desenvolvimento dos seres e que em cada movimento há um determinado plano de realidade. A vivência desses diferentes planos é fundamental para que o ser atinja a sua concretude ou finalidade; por isso, o estudo mais apurado da *tetraktys* como um instrumento para uma educação complexa e transdisciplinar nos parece pertinente.

Os quatro movimentos da *tetraktys* também podem colaborar para o entendimento das interações entre o sujeito, a natureza e a sociedade (o outro) propostos por Ubiratan D'Ambrósio. Além do triângulo da vida, a *tetraktys* pode nos ajudar a perceber que a educação não pode se limitar a formar sujeitos competitivos para o mercado de trabalho. A felicidade das pessoas talvez exija algo além da eficiência produtiva, isto é, outros planos de realidade que o caminho de formação das pessoas pode contemplar ao invés de mutilar e esconder. Nos próximos capítulos, a partir da *tetraktys* pitagórica e da educação transdisciplinar, procuraremos aprofundar essas questões.

## Capítulo II – A transdisciplinaridade e a *tetraktys*

A transdisciplinaridade, a partir da definição de Nicolescu (2008), possui três princípios: o da complexidade, dos níveis de realidade e o da lógica do terceiro incluído. Esses princípios, segundo o autor, determinam a metodologia da pesquisa transdisciplinar. Procuraremos discorrer sobre esses três pilares para posteriormente discutirmos os conceitos de disciplina, pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, e finalmente, associarmos o modelo da *tetraktys* de Pitágoras aos conceitos de disciplina, pluri, inter e transdisciplinaridade e relacionar esse modelo aos níveis de realidade propostos por Nicolescu (2008).

### 2.1- Complexidade

Edgar Morin, um dos pensadores mais expressivo dessa corrente, associa a complexidade à imagem de um tapete. Como o termo *complexus* em latim significa o que é tecido junto, o tapete é o produto da junção de diferentes fios. Num primeiro momento, por ser um produto acabado e apresentar uma unidade o tapete pode ser visto como um todo e assim ser mais do que cada fio isoladamente. Neste caso, o todo é mais do que as partes.

Num segundo momento, cada fio isoladamente tem as suas qualidades inibidas pelo conjunto total da tapeçaria. No seu conjunto, o tapete impõe, digamos assim, a cada fio, uma condição específica, impedindo que cada fio se apresente com todas as suas possibilidades. Se tomarmos o fio fora do contexto do tapete, a parte é mais do que o todo.

Num terceiro momento, a criação do tapete não é linear, pois cada fio já anuncia o conjunto final, assim como a idéia do conjunto final determina a aplicação de cada fio. Mas como tudo isso está em processo, o fio pode influenciar o conjunto, assim como o conjunto determina uma aplicação específica para cada fio, num movimento dialógico e recursivo - por isso não

linear -, o que leva à idéia de que o todo é mais e menos que a soma das partes.

Najmanovick afirma que

os enfoques complexos caracterizados pelo pensar em termos de interações não lineares nos dão a possibilidade de sair do círculo vicioso e habilitar um pensamento fluído, capaz de adotar diversas configurações sem deixar de ter a rigidez do cristal e sem desvanecer-se como fumaça (Najmanovick, 2008, pg. 4).

A autora associa o pensamento complexo ao conceito de rede, em que a idéia de dinamismo e fluidez evoca um contínuo crescer, transformar e reconfigurar, formando um tecido com uma trama vital em contínuo vir a ser. Por isso a complexidade pode também ser associada ao conceito de ecologia, em que há uma interdependência entre vários elementos sem que haja uma supremacia de um sobre o outro. Se tomarmos a selva africana como exemplo, o leão, rei das selvas, depende do ar, da água, da luz e de outros animais “inferiores” para se alimentar. Sem isso o rei não tem trono nem vida. Logo, há uma interdependência entre as diferentes existências, formando um conjunto complexo de relações.

Ora, se olharmos ao nosso entorno perceberemos que tudo está relacionado com tudo, como nos fala a teoria do caos. As coisas não estão isoladas e desconectadas das demais. A complexidade mostra que a realidade é complexa e que o seu isolamento promovido pela ciência a partir do século 16 resultou na fragmentação do próprio sujeito, que dirige o seu olhar para a parte ou para o todo, mas se esquece de perceber a reciprocidade entre ambas. Assim, a teoria da complexidade nos convida a olhar a realidade em seu aspecto ecológico, buscando a relação entre as coisas e o seu sentido.

A complexidade pressupõe alguns princípios importantes, como o hologramático, o da dialógica e o da recursividade. O princípio hologramático foi discutido no capítulo anterior e elucida a idéia de que o todo se reflete nas partes, assim como a parte reflete o todo. Esse princípio mostra a interdependência entre as coisas e os seres e favorece uma visão sistêmica da realidade, sem que haja, no entanto, uma supremacia do todo sobre as partes ou vice-versa.

A dialógica trabalha com a complementação dos antagonismos e contradições. Diferente da dialética, em que a síntese representa uma superação e, nesse sentido, uma supressão da tese e da antítese, a dialógica procura abarcar as polarizações sem eliminá-las. Na lira, a tensão entre o arco e a corda produz o som, que sob o ponto-de-vista da dialética representa a superação da tensão entre a corda e o arco. Dialogicamente, no entanto, o som ou a música depende da tensão entre o arco e a corda, o que significa que o som é a complementação do antagonismo entre a corda e o arco. Assim, ainda que na dialógica haja superação, não há a eliminação dos antagonismos que sustentam a superação. Por isso, a visão dialógica é cíclica e não temporal como a dialética. Na concepção dialética o arco deixou de ser arco e a corda deixou de ser corda para serem lira. Na dialógica, o arco continua a ser arco e a corda a ser corda, e a lira será sempre dependente da tensão entre o arco e a corda. A dialógica é simultânea, enquanto a dialética é linear. O conceito de dialógica será aprofundado ao longo dessa pesquisa, principalmente a partir da concepção de níveis de realidade e da lógica do terceiro incluído.

O princípio da recursividade mostra que o efeito age sobre a causa, de modo que o sujeito, por exemplo, é produto e produtor da sociedade ao mesmo tempo. Não há, portanto, uma independência da causa sobre o seu efeito, uma vez que o efeito atua sobre a causa. Esse princípio é aprofundado e associado ao movimento da *tetraktys* no capítulo IV, pois na *tetraktys* há o movimento do 1 ao 4 e também o do 4 ao 1, e nos permitirá visualizar algumas possibilidades de avaliação dos processos de aprendizagem a partir do princípio da recursividade.

## 2.2 - Planos de realidade

Outro princípio da transdisciplinaridade é o dos planos ou níveis de realidade. Nicolescu (2008) apresenta a idéia dos planos de realidade e desenvolve o conceito da zona de não resistência. Procuraremos explicar essas idéias através de uma analogia com uma história.

Era uma vez um adolescente cheio de energia e vigor físico. Adorava esportes e praticava-os com um desempenho acima da média. Isso lhe garantia boa popularidade entre os colegas e prestígio entre os seus familiares e professores. Isso, porém, fazia com que ele fosse muito egocêntrico. Ele começou a achar que de fato era melhor que os outros. Um belo dia, uma jovem entrou em sua vida. Ela era linda e admirável. Ele nunca havia visto uma jovem tão bela e tão delicada em toda a sua vida. Mas o destino lhe pregou uma peça, pois ela não se interessou por ele e detestava esportes! Ela era uma intelectual com interesses muito diferentes dos do nosso jovem esportista.

Essa experiência foi inusitada para o jovem, pois pela primeira vez ele se sentiu vulnerável e muito a contragosto admitiu a existência do outro, e de outro que pode ser melhor que ele. Assim, ele se defrontou com o seu oposto.

Diante do conflito entre o esportista e o intelectual há a possibilidade dele tentar ser aquilo que não é, ou tentar ser aceito como é, o que, convenhamos, será muito difícil. Mas há também a possibilidade de olhar a situação por um plano de realidade superior, ou seja, o do amor. O fato da jovem não aceitá-lo não invalida o seu sentimento e ele pode aprender muito com essa experiência, pois agora ele percebe que não é melhor nem pior que os outros. Pelo prisma do amor, ele pode aprender que numa relação o outro preenche um espaço em nossa vida. Mas se esse espaço estiver cheio de mim mesmo, o outro não tem como entrar. O nosso jovem pode perceber que amar é se esvaziar para o outro, sem que isso signifique uma anulação de si mesmo.

Os planos de realidade exigem que façamos um esforço em abarcar as dicotomias e oposições como antagônicas e complementares. Como uma coisa não pode ser antagônica e complementar no mesmo plano de realidade, a visão complexa da realidade exige que tenhamos olhares mais abrangentes e que superem a relação linear de causa e efeito. Ou seja, a vontade do nosso desportista em conquistar a bela jovem e a impossibilidade disso acontecer uma vez que ela não se interessa por homens desportistas está num mesmo plano de realidade. O entendimento dessa polaridade surge do plano de realidade do amor, isto é, o amor pode explicar o desejo e sua não realização. Ainda mais curioso, o amor não elimina do amante o seu desejo pela jovem e ao mesmo tempo o conforta em sua impossibilidade, ou seja, há antagonismo e complementação.

Para Nicolescu (2008), o plano de realidade que num primeiro momento supera uma polarização passa a ter também o seu contrário, exigindo que haja uma nova superação e assim sucessivamente até encontrar a zona de não-resistência, também chamada de o sagrado. Este seria um lugar onde não haveria mais oposições e todas as relações se apresentariam como fazendo parte de um conjunto maior e com sua coerência intrínseca.

Segundo Nicolescu (2008), existe uma coerência do conjunto dos níveis de realidade. Essa coerência aparece na medida em que haja uma abertura entre os níveis de realidade e que o conjunto deles se prolongue até uma zona de não-resistência a nossas experiências, representações, descrições e formalizações matemáticas. Segundo o autor, esse conjunto de níveis de realidade forma uma zona de transparência absoluta, que corresponde ao sagrado, ou seja, “àquilo que não se submete a nenhuma racionalização” (Nicolescu, 2008, pg.7). É interessante observar que o “não se submete a nenhuma racionalização” - o sagrado - se aproxima do conceito de intelecto proposto por Leibniz discutido no capítulo anterior. Assim como o sagrado proposto por Nicolescu, o intelecto de Leibniz abarca todas as possibilidades cognitivas. Por outro lado, a proclamação de um único plano de realidade elimina o sagrado. Voltando para a história do jovem desportista, entender a impossibilidade de uma paixão pelo olhar do amor sacraliza, de certa forma, o desejo apaixonado de conquistar a jovem, ao mesmo tempo que gera o entendimento dessa impossibilidade.

### *2.3 - A lógica do terceiro incluído*

O último princípio da transdisciplinaridade é o da lógica do terceiro incluído, que é bem simples, pois está bastante relacionada aos planos de realidade, já que o terceiro incluído indica a integração entre as polarizações, como vimos no capítulo I. No entanto, é importante percebermos que o terceiro incluído - termo designado por Nicolescu (2008) pela letra “T” - é possível a partir de um plano de realidade superior ao das oposições. Não há apenas superação, mas superação e abarcamento simultaneamente. A partir desse



conceito podemos entender melhor a idéia do tempo como não sendo uma linha continua e linear, mas como algo cíclico, como nos ensina Mircea Eliade (1981), e também elucidarmos a diferença entre dialética e dialógica e o conceito de recursividade. Segundo Nicolescu (2008),

É a projeção de T sobre um único e mesmo nível de Realidade que produz a aparência dos pares antagônicos, mutuamente exclusivos (A e não-A). Um único e mesmo nível de Realidade não pode gerar senão oposições antagônicas. Ele é *auto-destruidor*, por sua própria natureza, quando completamente isolado de todos os outros níveis de Realidade. Um terceiro termo, digamos T', que se situe no mesmo nível de Realidade que os opostos A e não-A, não pode efetuar sua conciliação. Toda a diferença entre uma tríade de terceiro incluído e uma tríade hegeliana se esclarece mediante a consideração do papel do *tempo*. Numa tríade de terceiro incluído os três termos coexistem num *mesmo* instante do tempo. Os três termos de uma tríade hegeliana, ao contrário, *se sucedem* no tempo. É por essa razão que a tríade hegeliana é incapaz de efetuar a conciliação dos opostos, enquanto a tríade de terceiro incluído consegue realizar essa conciliação. Na lógica do terceiro incluído os opostos são mais propriamente *contraditórios*: a tensão entre os contraditórios constrói uma unidade maior que os inclui (Nicolescu, 2008, pg.4).

A dialética hegeliana concebe o tempo como linear e assim a síntese supera e resolve a dicotomia anterior entre a tese e a antítese. Resolver significa eliminar as polarizações. Já o conceito de dialógica trabalha com a idéia de abarcamento das polarizações, pois elas não são eliminadas, mas continuam a existir e a se antagonizar. Assim, o que num plano de realidade pode ser antagônico, num outro se complementa.

Numa sala de aula tradicional, por exemplo, professor e aluno estão em pólos contrários, na medida em que o professor é aquele que ensina (A) e o aluno o que não ensina (não A). Em algum momento essa tensão pode atingir o plano da aprendizagem, isto é, um plano de realidade superior (um plano T), que pressupõe a relação tensa entre o ensinar e o aprender. A complementação desses dois pólos se dá no nível da aprendizagem, em que professor e aluno, apesar de antagônicos, se complementam na busca do conhecimento. A partir desse exemplo podemos afirmar que a sacralidade da educação depende, entre outras coisas, da integração entre professor e aluno com vistas ao conhecimento.

Esses três princípios são fundamentais para o entendimento da transdisciplinaridade. Se a transdisciplinaridade, como afirma Nicolescu (2008),

é o que está *através, entre e além* das disciplinas, o que irá caracterizá-la de modo mais marcante, no nosso entendimento, é a idéia de ir além das disciplinas, dando-lhe uma qualidade de verticalidade e de busca de campos semânticos cada vez mais abrangentes, sem, por outro lado, perder sua conexão com a complexidade. Ou seja, voltamos a insistir, a complementação de um antagonismo não é, necessariamente, a sua superação ou eliminação. Ou ainda, a complementação de uma polaridade num plano de realidade não elimina a realidade desse antagonismo num plano inferior. Isso significa que a transdisciplinaridade concebe a realidade como uma rede de inter-relações dialógicas e recursivas, não constituindo uma nova disciplina em que haja um corpo fechado de conhecimentos, mas uma maneira de olhar o conhecimento, sem a necessidade de fragmentá-lo ou limitá-lo a um plano específico da realidade. Por isso, a característica vertical da transdisciplinaridade, dada pelos planos de realidade, é fundamental e diferenciada das demais tendências, como a inter e a pluri, pois é pela verticalidade que a trans se define como uma concepção de busca da unidade, sem a perda da multiplicidade. Ela integra abarcando e não superando. Como afirma Moraes (2006):

Enquanto a interdisciplinaridade fica no nível disciplinar, a transdisciplinaridade procura transcender as disciplinas na tentativa de resolver o que está além das disciplinas. Assim, o conhecimento transdisciplinar irá complementar os conhecimentos disciplinares, multidisciplinares e interdisciplinares (Moraes, 2006, pg. 37).

Por isso a transdisciplinaridade tem a característica da abertura. Ela não se fecha numa disciplina, pois, por definição, ela procura algo que esteja além do que está sendo apresentado. O conceito de incerteza é importante no tratamento e condução de uma visão transdisciplinar, pois a certeza fecha a questão, enquanto a incerteza abre a possibilidade do novo, do diferente e do criativo, como coloca Saturnino de La Torre (1999).

Na concepção transdisciplinar é importante saber trabalhar com as polarizações ou, ainda, saber lidar com o conflito e com as tensões próprias da natureza e da vida. O jogo dos contrários está em toda parte, mas nem sempre temos consciência disso. Ou seja, as oposições e os conflitos precisam ser

vivididos para que surja a necessidade ou a vontade de buscarmos num outro plano de realidade uma resposta mais abrangente e integral.

É comum observamos nas reuniões de professores e nas discussões em sala de aula a tentativa de muitos em conciliar posições antagônicas e buscar o consenso diante da multiplicidade de opiniões e tendências. Todos nós apreciamos a unidade e a integração entre as pessoas e as idéias; no entanto, segundo a visão transdisciplinar, isso só é possível a partir dos planos de realidade e do terceiro incluído. A integração deve ser buscada em planos de realidade que sejam mais abrangentes e que quando realizada ilumine a diversidade, demonstrando sua razão de ser e de se apresentar como divergente. O consenso entre os sujeitos não precisa, necessariamente, anular cada sujeito em sua individualidade. Por isso Pitágoras afirma que a harmonia está no conjunto das diversidades e não na hegemonia e identidade de todas as partes.

Buscar o consenso no mesmo plano de realidade das divergências pode gerar autoritarismo de um lado e conformismo do outro. Amar o outro implica em amar a si mesmo. Quando amamos o outro não nos anulamos para ele, mas nos reconhecemos através dele. Entre o plano de realidade divergente do eu e do outro existe um plano abrangente que integra sem diferenciar, que é o plano do amor.

#### *2.4 - Pluri, inter e transdisciplinaridade*

Vários autores procuram esclarecer os conceitos de disciplina, multi, pluri, inter e transdisciplinaridade (Nicolescu, 2008; Moraes, 2006; Pombo, 2008; Iribarry, 2003; Japiassu, 1976). As diferenças de conceituação encontradas nestes e em outros autores com relação a esses termos mostra que não há um acordo pleno ou um consenso neste aspecto. Por outro lado, percebe-se que há mais concordância no que tange os conceitos de disciplina, multi e pluridisciplinaridade, do que nos conceitos de inter e transdisciplinaridade. Neste último caso a diversidade de definições é bem mais

significativa, mostrando que não são conceitos fáceis e nem tão pouco definitivos.

Em linhas gerais a disciplina está relacionada a um corpo fechado de conhecimentos específicos. A multi e a pluri apresentam diferenças conceituais irrelevantes e, portanto, podem ser tomadas como disciplinas que se justapõem com o objetivo de esclarecer ou trabalhar um problema específico. Nicolescu (2008) dá como exemplo a teoria marxista analisada pela psicanálise, pela física, pela economia ou pela literatura. Desse modo, a filosofia marxista sai enriquecida a partir dessa multiplicidade de visões. Mas a pluri não ultrapassa os limites de uma disciplina. Seu objetivo é permanecer restrita ao quadro da pesquisa disciplinar.

A interdisciplinaridade, segundo Nicolescu (2008), tem uma característica diferente da pluri na medida em que propõe a transferência de métodos de uma disciplina para outra. O autor distingue três graus de interdisciplinaridade: o grau de aplicação, em que há uma transferência dos métodos de uma ciência para outra: o grau epistemológico, em que uma concepção de conhecimento passa a ser aplicada por uma determinada ciência ou campo do saber e, finalmente, o grau de criação de novas disciplinas como, por exemplo, a psicopedagogia e a biotecnologia. Segundo Nicolescu (2008), a interdisciplinaridade ultrapassa os limites das disciplinas, mas a sua pesquisa ainda está inserida numa perspectiva disciplinar. O terceiro grau da inter, inclusive, provoca o surgimento de novas disciplinas, mostrando o quanto essa visão pressupõe o campo disciplinar.

A transdisciplinaridade envolve aquilo que está ao mesmo tempo *entre*, *através* e *além* das disciplinas. Seu objetivo é a compreensão do mundo atual buscando uma unidade do conhecimento. Assim, se as disciplinas se expressam como campos fechados do conhecimento, comportando uma visão fragmentada e limitada da realidade, a transdisciplinaridade, ao buscar a unidade do conhecimento, extrapola e avança ao encontro de uma unidade que, necessariamente, está sobre todas as disciplinas.

Analisando a pluri, a inter e a transdisciplinaridade como um conjunto, pode-se observar que há um diálogo entre elas. Se tomarmos cada uma como uma possibilidade única perde-se a visão de conjunto. Por isso, apesar da transdisciplinaridade pressupor o abarcamento de várias disciplinas, é

importante não perder de vista que ela apresenta como particularidade a inclusão e a abertura para a possibilidade do novo, do inusitado, do inesperado, pois, como diz Najmanovick (2008), é um pássaro que está em vôo livre, fluindo na rede das relações e inter-relações.

## 2.5 - O *continuum* e a *tetraktys*

A disciplina, a pluridisciplinaridade, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade podem ser analisadas como um *continuum*. Essa possibilidade, elucidada por Olga Pombo (2008, pg.6) é demonstrada no seguinte esquema:

Pluridisciplinaridade = paralelismo entre as disciplinas → pressupõe uma coordenação

Interdisciplinaridade = perspectivismo e convergência → pressupõe uma combinação

Transdisciplinaridade = holismo e unificação → pressupõe uma fusão

Segundo a autora, a pluri, a inter e a transdisciplinaridade podem ser vistas numa relação em que uma tende a desembocar na outra, como num processo evolutivo. Essa idéia é interessante, já que a maior parte dos autores sobre esse tema procura definir a pluri, a inter e a trans dentro de uma visão de conjunto. É curioso que apesar de distintas, elas estão sempre próximas, na medida em que uma sempre se remete à outra, principalmente, percorrendo o caminho que parte da disciplina, atravessa a pluri e inter e desemboca na trans.

Antes de entrarmos na análise do *continuum* proposto por Pombo (2008), faz-se necessária uma pequena observação com relação ao conceito de transdisciplinaridade como holismo e unificação, pressupondo uma fusão entre as disciplinas. A fusão pode transmitir a idéia da criação de uma nova disciplina, na medida em que ela integra em si todas as demais. Segundo Nicolescu (2008), essa fusão só pode acontecer dentro da idéia de conjunto,

em que a unidade não elimina a complexidade, visto que esta é um dos pilares da transdisciplinaridade. Por isso, é importante ressaltar mais uma vez que a transdisciplinaridade é aberta, o que indica que a unidade promovida por ela é mais e menos que o todo. Isso é fundamental, pois na visão do holismo o todo é mais do que as partes, exatamente porque esta visão pressupõe a idéia de fusão. Há, portanto, uma diferença entre complexidade e holismo, que já foi muito bem trabalhada por Izabel Petraglia (2001).

A partir do conceito de *continuun*, propomos uma comparação entre a transdisciplinaridade e a *tetraktys*. Evidentemente, essa comparação não esgota a possibilidade de outras relações entre a *tetraktys* e a transdisciplinaridade, que procuraremos desenvolver ao longo dessa pesquisa.

A idéia de *continuun* indica que a unidade está ligada à disciplinaridade; a dualidade à pluri; a tríade à inter e a téttrade à trans. O quadro abaixo mostra a seqüência dos números e as respectivas etapas do desenvolvimento da disciplina até a transdisciplinaridade:

- |   |
|---|
| <p>1 = disciplina – identidade</p> <p>2 = pluridisciplinaridade – meio na sua diversidade</p> <p>3 = interdisciplinaridade – a relação entre as diversas disciplinas</p> <p>4 = transdisciplinaridade – o desenvolvimento</p> |
|---|

É claro que, em princípio, um trabalho transdisciplinar não necessita partir de uma visão disciplinar, mas a partir da *tetraktys* esse movimento nos parece pertinente. Além disso, muitos autores ligados à transdisciplinaridade, inclusive Edgar Morin (2002), não negam a existência e a utilidade das disciplinas. O que muda é o olhar que essa corrente tem sobre a disciplina. Ao invés de tomá-la como algo absoluto e único, ela é vista como uma parte de um todo maior.

Assim a disciplina, enquanto uma unidade em si mesma, pode ser associada ao *arithmós* 1, pois ela se caracteriza como um corpo fechado de conhecimentos, que lhe dá, inclusive, uma identidade específica. A didática, por exemplo, é didática tanto no curso de pedagogia, como no de filosofia ou

de nutrição. Trata-se, portanto, de um bloco de conhecimentos que percorre diferentes contextos sem deixar de perder sua identidade intrínseca.

A pluridisciplinaridade, em sua multiplicidade e complexidade, pode ser ligada ao 2 e corresponder às inúmeras possibilidades de associações e relações num contexto de rede e de interdependências. Ou seja, a pluri está no contexto da complexidade, mas sem a intenção de superar ou problematizar essa complexidade. Diante do múltiplo e do complexo, ela justapõe disciplinas com o objetivo de ampliar o quadro semântico de um tema específico. A área da saúde, por exemplo, em sua complexidade, exige conhecimentos da biologia, da medicina, da nutrição, da fisiologia e da psicologia, entre outras. A área da saúde irá coordenar essas diferentes disciplinas em vista dos seus objetivos específicos. Assim, a justaposição dessas disciplinas tem como objetivo promover a saúde, que em si, também se apresenta como um campo específico do saber, logo, como uma disciplina.

Se na pluridisciplinaridade não há intercâmbio entre as disciplinas justapostas, na interdisciplinaridade surge a combinação entre as disciplinas. O 3 pressupõe as relações e os intercâmbios que se estabelecem entre o 1 e o 2 em função de um determinado ponto de vista, ou se preferir, de um sujeito. O 3 é um momento de refinamento. Assim como a interdisciplinaridade pressupõe a atitude do sujeito (Fazenda, 2006) frente ao objeto, aqui o sujeito se defronta com a diversidade do mundo e das coisas que exige dele escolhas e atitudes. É o momento do conflito e das tensões, fundamental para que haja desenvolvimento, uma vez que este pressupõe o conflito ou o convívio com o diferente.

É interessante notar o quanto a interdisciplinaridade está ligada ao confronto do sujeito com a diversidade. Ivany Fazenda (2006), uma das pesquisadoras mais expressivas sobre o tema, faz uma interessante associação entre as mandalas e a atitude do sujeito frente à sua pesquisa. Uma mandala normalmente encerra num círculo contradições e polarizações, que segundo a autora, simbolizam o confronto do sujeito investigador com a diversidade de possibilidades que a realidade descortina. Segundo Fazenda,

A mandala adquire, nos trabalhos que orientamos, a configuração de uma imagem desenhada ou descrita em forma de roda, bolha, caracol, labirinto, muro, alambrado, rede, tela, luz, sombra. Essa imagem

acompanha o investigador durante todo o processo de investigação e muitas vezes é tão marcante que termina por identificar a investigação com o seu próprio autor (Fazenda, 2006, pg.90).

Isso significa que o olhar do sujeito frente à diversidade deve ser genuíno, livre de modelos e paradigmas pré-determinados. Por isso, o momento do 3, ou da interdisciplinaridade, como coloca Fazenda, exige uma atitude do sujeito frente ao objeto do conhecimento. O sujeito deve se posicionar a partir de sua identidade e vivenciar as contradições, polarizações e tensões que são próprias da natureza e da condição em que o sujeito se encontra. Como afirma a autora,

por isso uma mistura de alegria e medo surge no pesquisador ao entrar em contato com a representação de suas imagens (mandalas). A evidência disso pode ser constatada pela dificuldade que demonstra em vivenciar a contradição emergente dessas imagens. Isso para nós consiste no maior desafio que esse tipo de investigação nos encaminha. No entanto, consideramos esta tarefa como sendo a maior na pesquisa interdisciplinar, pois ao permitir a emergência das contradições exige o trabalho criterioso com as polarizações. Esse exercício vivido em sua plenitude permite a revisão e a construção de novas teorias com respeito à educação (Ibidem, pg.91).

Fazenda (2006) mostra a importância do sujeito vivenciar as contradições e os conflitos para se certificar de que este é o seu olhar e não o olhar de um outro, que ainda que seja válido, não é genuíno e próprio daquele que está buscando o conhecimento. Assim, as polarizações ganham sentido a partir da vivência do sujeito. Os conflitos estão colocados no nosso meio e no mundo em que vivemos. A compreensão deles, segundo a interdisciplinaridade, está em vivenciá-los a partir de uma atitude que leva o sujeito a encontrar oportunidades, associações, relações e sentidos no que antes se apresentava apenas como polarizações.

As polarizações estão sempre presentes, gerando conflitos entre as diferentes tendências. Pode-se simplesmente ignorar as dicotomias e escolher um dos pólos como se fosse o único possível, como indica a lógica do terceiro excluído. Normalmente este é o caminho mais simples e menos trabalhoso. A interdisciplinaridade, porém, convida-nos a vivenciar um pouco mais o conflito e encontrar identidades, ou pontos de contato, em espaços nunca antes imaginados. Ela nos faz ver que os conflitos externos são apenas reflexos de



conflitos internos, já que a realidade não é independente do olhar do observador, como nos mostra a nova biologia (Maturana e Varela, 2001). Assim, vivenciar os conflitos é se aproximar um pouco mais de si mesmo e se perceber como um ser também construído por contradições e antagonismos.

Ora, a cultura moderna ocidental procura camuflar os conflitos e representar o equilíbrio como algo estático e impenetrável. Sabemos, hoje, o quanto a busca do consenso é negativa quando se impõe ao sujeito. O consenso é válido desde que se insinue como antagônico e complementar ao conflito. Saturnino de La Torre (1999) desenvolve uma pesquisa mostrando o quanto o cinema pode ser uma ferramenta educacional importante para o aprendizado do conflito. Segundo o autor, o conflito é uma fonte de oportunidades de aprendizagens exatamente por que nasce da diversidade humana. “Se todos nós pensássemos, sentíssemos e agíssemos de modo igual, não haveria conflitos, nem tão pouco diversidade criativa e mudanças importantes” (ibidem, pg.11).

Isso é o que Pitágoras nos ensina com o conceito de harmonia, mostrando que a ausência de conflito significa o caos, ou a homogeneidade indiferenciada. Agora, por que nem sempre estamos dispostos a enfrentar os conflitos? Ora, vivenciar um conflito é penetrar no reino das incertezas. Nunca sabemos se o resultado será feliz ou trágico. Como coloca Torre (1999),

no entorno educativo encontramos conflitos na sala de aula, nas relações professor-aluno, nos pátios e nos recreios, nas cantinas, nos seminários, nos conselhos de classe, entre os professores e a direção. Os conflitos são como energia eólica. Pode ser destrutiva ou ao contrário ser aproveitada pelos moinhos (Torre, 1999, pg. 12).

Se toda energia eólica resultasse em moinhos produtivos ela não seria conflituosa. O resultado da vivência dos conflitos é incerto e por isso mesmo abre condições para as mudanças e para o novo. Aquele que vive seus conflitos intensamente pode sair deles mais maduro e sábio. Aquele que deles foge está mais seguro, porém sempre com medo e olhando através da fenda da porta um pouco da luz que está perdendo.

Como no mito da caverna de Platão (1966), o conflito entre luz e trevas está presente, mas há ainda o conflito daquele que vivencia a luz e agora tem

que convencer os demais de que além das sombras há a luz, e isso é o mais difícil, pois não se vive pelos outros. Assim, perceber o conflito aqui também depende da atitude de cada sujeito.

O próximo passo é a transdisciplinaridade, associada ao número 4, que representa o desenvolvimento. Se a atitude do sujeito frente às polarizações foi positiva no sentido de vivenciá-las e buscar, desse modo, uma conexão mais forte entre o sujeito e o objeto, ou entre o observador e o observado, agora o terreno está preparado para o abarcamento das polarizações e dos conflitos. Abarcar uma polarização não pode ser apenas um movimento lógico mas, antes de tudo, uma atitude ontológica, que exige a vivência sincera e comprometida do sujeito. Ao se defrontar com as polarizações e com os conflitos próprios da natureza, o sujeito pode descortinar o entendimento dessas polarizações a partir de outro plano de realidade. Desde modo, os conflitos não são solucionados, mas vivenciados e entendidos numa esfera mais abrangente, como numa espiral. Agora, ultrapassando a visão de *continuum* e tomando a imagem da espiral, vamos percorrer o caminho da disciplina até a transdisciplinaridade de modo transdisciplinar. Para tanto, vamos aplicar a idéia de níveis de realidade aos conceitos de disciplina, pluri, inter e trans, associando-os ao modelo da *tetraktys*.

## 2.6 - Níveis de realidade e a *tetraktys*

Ao aplicarmos as respectivas polarizações aos conceitos de unidade, meio, relação e desenvolvimento podemos descortinar os níveis de realidade de cada um e percebermos que o conceito seguinte é na verdade o terceiro incluído da polarização anterior. Assim, o meio é o ponto “T” da polarização entre o indivíduo e o outro. E assim sucessivamente como mostra o quadro abaixo:

- 1 – unidade – indivíduo <==> outro – coletivo
- 2 – dualidade – meio <==> tempo – mudança – transformação
- 3 – tríade – relações <==> sínteses – conclusões
- 4 – quadrado – desenvolvimento <==> finalidade – concretude

Primeiro analisaremos os pares de opostos a partir da *tetraktys* e, posteriormente, aplicaremos os conceitos de disciplina, pluri, inter e trans neste mesmo modelo.

O conceito de planos de realidade de Nicolescu (2008) pode ser aplicado para compreendermos melhor o caminho que a *tetraktys* faz através dos *arithmói* 1, 2, 3 e 4. O *arithmós* 1, que é a unidade e representa o indivíduo ou a identidade, ao ser polarizado com o outro, o coletivo, gera uma tensão entre os dois pólos e nos remete ao plano “T”. Em outro plano de realidade essa polarização nos remete ao *meio*, que contém o indivíduo e o coletivo. O *meio* é o espaço onde o eu e o outro se encontram como complementares, sem por isso deixarem de se antagonizar em seu nível de realidade específico. Por isso, o meio se caracteriza como a dualidade, isto é, como o espaço das oposições e das diferenças.

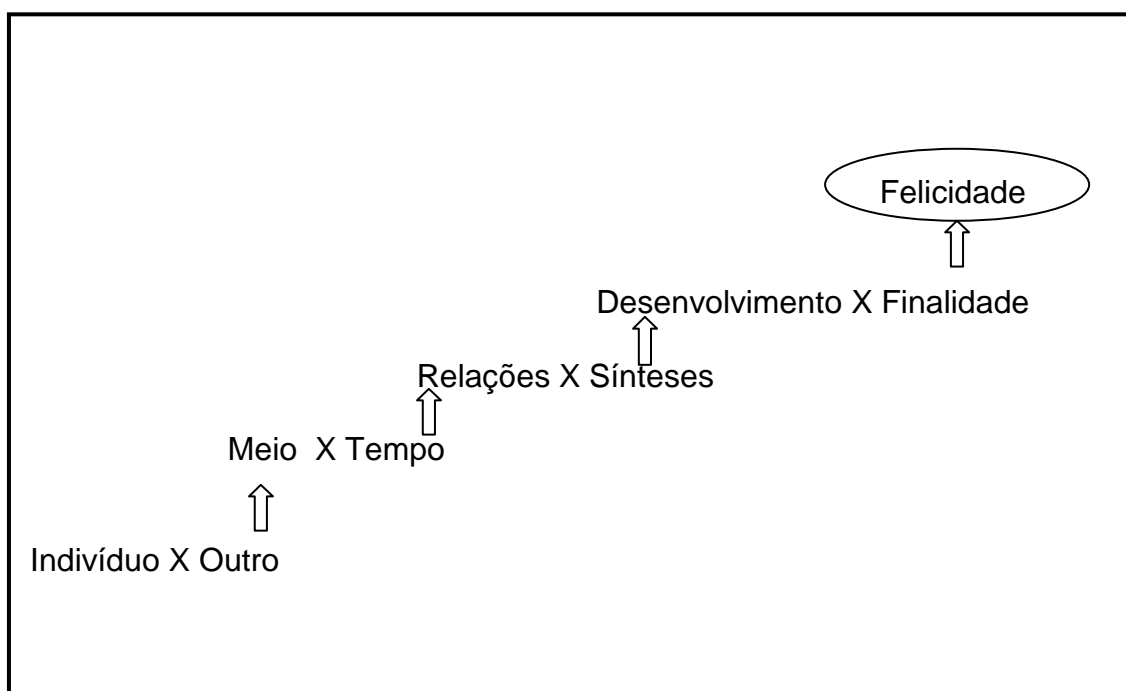
Segundo Nicolescu (2008), o ponto “T” pode ter o seu oposto, que será chamado de T’. Assim, o meio cria uma polarização com o tempo, com as mudanças e com as transformações. O meio é o espaço dos conflitos e das tensões, que ao se contrapor ao tempo cria possibilidades de relação. As relações integram o meio e as mudanças e serão representadas pelo ponto T’.

As relações se dão no meio e num determinado tempo. Ou seja, as relações não se dão em todo tempo e lugar simultaneamente; elas se fazem em processo, e ainda que esse processo não seja linear, ele se desdobra num lugar e num tempo determinado. Por isso as relações abarcam o meio e o tempo.

As relações são múltiplas e indefinidas. Elas constituem uma rede de possibilidades abertas, que terão como opostos as sínteses e as conclusões. Uma conclusão é algo fechado e acabado, enquanto as relações são abertas e repletas de possibilidades. O plano de realidade que abarca as relações e as conclusões é o do desenvolvimento. Ele não é feito por um caminho contínuo e linear, mas apresenta oscilações entre relações abertas e sínteses.

O contrapondo do desenvolvimento é a finalidade e a concretude. Ou seja, o ponto de chegada sempre se contrapõe ao caminho. O desenvolvimento e a finalidade formam um par de opostos que serão integrados num plano de realidade superior a ambos, que representa uma ecologia de todo o processo e que pode ser simbolizado pela alegria da conquista do pico de uma montanha. Esse novo plano de realidade pode, talvez, atingir a zona de não-resistência, um lugar sagrado, que podemos chamar de felicidade.

Todo esse processo pode ser representado pelo seguinte quadro:



Esse é um processo dialógico e recursivo, uma vez que de qualquer nível de realidade pode-se retroagir ou avançar. Trata-se de um processo aberto, pois o indivíduo pode não perceber o outro e, portanto se distanciar do

meio em que está. Por outro lado, o meio pode se apresentar como hostil a um determinado sujeito e resultar na dificuldade de interação do indivíduo, que pode ser salvo, digamos assim, exatamente pelo seu oposto, ou seja, o outro.

Por vezes estamos no lugar certo, mas no tempo errado, o que inviabiliza as relações. Ou ainda, contraímos uma relação num momento ou num lugar inadequado ou inviável.

Produzimos conclusões e sínteses apressadas, que não haviam esgotado todas as possibilidades de relações, o que compromete o nosso desenvolvimento nessa questão. Ou produzimos relações indefinidas, sem nunca concluir nada, o que também prejudica a idéia de desenvolvimento. Ou ainda, sonhamos e relacionamos tudo com tudo e examinamos todas as possibilidades indefinidamente, sem nunca dar um passo em direção a uma ação efetiva, ou seja, o sonho nunca vira realidade.

Há também o caso em que buscamos um desenvolvimento, um aprimoramento constante, sem uma meta a alcançar, como o arqueiro que estuda o peso da flecha mas não tem um alvo a atingir. Isso também inibe e retrai a busca da felicidade. Enfim, esse modelo apresenta uma gama rica de possibilidades para interpretar alguns movimentos que desenvolvemos em nossas vidas. Ele pode ser analisado através do princípio hologramático que estudamos no capítulo anterior, onde o todo se reproduz em cada parte. Assim, o processo de criação do mundo, segundo o pitagorismo, pode ser reproduzido na nossa vida e nas nossas ações, como estamos procurando demonstrar.

Retornando a associação da disciplina, pluri, inter e trans com a *tetraktys*, se observa que a disciplina, ao ser definida como um corpo fechado de conhecimentos, requer o reconhecimento de outros saberes. A biologia enquanto disciplina precisa delimitar o seu campo de ação afirmando aquilo que lhe pertence e aquilo que não lhe diz respeito, isto é, o outro. Quando isso é bem feito, a disciplina fica em condições de participar de um contexto pluridisciplinar, em que várias disciplinas são coordenadas em função de um objeto específico sem, porém, serem confundidas umas com as outras.

A partir desse ponto e na medida em que as disciplinas passam a criar relações mais próximas e intercambiar métodos e concepções, passa a haver uma maior colaboração entre elas, o que gera o movimento da interdisciplinaridade. Nesse momento, as relações são importantes e o

intercâmbio entre as disciplinas gera novas sínteses, ou novas disciplinas, e abrem espaço para o desenvolvimento.

Uma diferença entre a *inter* e a *trans* que a associação com a *tetraktys* nos mostra é que até o *arithmós* 3 há o que denominamos na conceituação pitagórica como plano ontológico, ou seja, o plano da concepção do ser. A partir do *arithmós* 4 temos o movimento do ser, a existência, que significa o ser no mundo, que é designado como plano cosmológico. Assim, a passagem da *inter* para a *trans*, na visão pitagórica, é a passagem do 3 para o 4, ou o movimento da concepção para a vivência. Enquanto a *inter*, como o 3, nos mostra que há polarizações e esse é o jogo da vida e da existência, a *trans*, como o 4, nos convida a abarcar essas polarizações com vistas ao desenvolvimento. A visão pitagórica nos mostra o quanto a transdisciplinaridade está vinculada com a vida (*arithmós* 7), com a transformação (*arithmós* 8), com a criatividade (*arithmós* 9) e com a totalidade (*arithmós* 10). Todo esse movimento começa a partir da vivência das polarizações, que foi muito bem colocado por Fazenda (2006). Após a vivência das polarizações, o passo seguinte é percebermos que as polarizações fazem parte da vida, que se transforma e se recria numa busca contínua da felicidade, ou  $7 + 8 + 9 + 10 = 34 \rightarrow 3 + 4 = 7$ , que significa que a vida no seu desenrolar e fluidez se remete, recursivamente, à própria vida. Poeticamente podemos dizer que vivemos a metáfora da nossa existência. Por isso muitas vezes não distinguimos o real do ilusório, o certo do incerto. E carregamos a incerteza do caminho, que se faz ao caminhar...

Retomando o nosso tema, a vivência dos conflitos e das tensões gera vida, que se transforma e se recria na busca da felicidade ou do conhecimento. Por isso a transdisciplinaridade, sob o ponto-de-vista educacional, é um convite à participação de cada sujeito na construção de seu próprio conhecimento. Ela pressupõe a presença do sujeito (*arithmós* 7), que a partir do processo educacional se transforma (*arithmós* 8) e se refaz e se recria numa nova concepção de ser (*arithmós* 9), com vistas a uma unidade com o conhecimento e com o sentido da existência (*arithmós* 10).

O que talvez falte para a interdisciplinaridade seja exatamente a idéia do fluxo da vida, da transformação, da recriação e da unidade. A *inter*, como bem colocou Fazenda (2006), está associada à imagem de uma mandala, que

encerra as polarizações em si mesma. A transdisciplinaridade vai além dos limites de uma esfera, por isso a idéia de espiral, que tão bem representa os planos de realidade e a idéia de fluidez trabalhada por Najmanovick (2008).

Ao insistirmos em trabalhar as diferenças entre inter e trans pretendemos, ainda que de modo imperfeito e provisório, elucidar aspectos difíceis de serem distinguidos. A *tetraktys* nos mostra, como Pombo (2008), que há um *continuum* entre esses conceitos, e por isso a idéia de inter para alguns autores se estende ao conceito de trans, assim como para outros o conceito de trans abarca o de inter. Nós acreditamos que eles sejam termos antagônicos e complementares dependendo do plano de realidade por onde são vistos e examinados. O nosso olhar é o da transdisciplinaridade, pois não há como separar o observador do observado.

## Capítulo III – A *tetraktys* e a didática transdisciplinar

Neste capítulo procuraremos apresentar as possibilidades da colaboração da *tetraktys* no processo de aprendizagem. Sem procurar propor um método de ensino através da *tetraktys*, o objetivo maior e primeiro é procurar elucidar as possibilidades de uma educação transdisciplinar através do pensamento pitagórico. Para isso recorreremos aos conceitos chaves do construtivismo, que nos servirão de base para a reflexão sobre o papel dos conteúdos, do aluno e do professor numa didática transdisciplinar tendo como suporte o modelo da *tetraktys*.

### 3.1 - *Construtivismo*

O construtivismo é uma concepção epistemológica que surge a partir das pesquisas da psicogenética desenvolvidas por Piaget (1896 – 1980), biólogo que, entre outras coisas, se preocupa em investigar o processo de conhecimento.

Contra-pondo-se à concepção da pedagogia tradicional, ou à idéia de que a aprendizagem se dá através da transmissão de conhecimentos, o construtivismo trabalha com a concepção de que o sujeito participa do processo de elaboração do conhecimento, e que, portanto, a descrição e memorização do objeto de estudo, como prega a pedagogia tradicional, não é suficiente para que haja aprendizagem. Há que se ter também a assimilação e a acomodação desse objeto por parte do sujeito.

Os estudos de Piaget mostram que a aprendizagem exige certa proporcionalidade lógica entre os seguintes âmbitos: 1) a complexidade do objeto de conhecimento; 2) as possibilidades de aprender do aluno segundo sua competência cognitiva; 3) o modo de ensinar do docente. Assim, a aprendizagem pressupõe certa competência cognitiva do aluno, que é dada pela sua estrutura cognitiva e pelos seus conhecimentos prévios. A estrutura



cognitiva do aluno deve estabelecer certa relação com a complexidade do conteúdo a ser trabalhado em sala de aula com sua respectiva estratégia didática. Evidentemente, como cada sujeito possui uma estrutura cognitiva própria, a aprendizagem caminha no ritmo de cada aluno, o que não só centraliza a ação pedagógica no aluno como também exige um repensamento do papel do professor e da avaliação dos processos de aprendizagem.

O primeiro aspecto importante dessa investigação de Piaget para a nossa pesquisa está na participação do sujeito no processo de aprendizagem. Se na pedagogia tradicional o papel do professor como transmissor do conhecimento é fundamental, na concepção de Piaget a participação do sujeito passa a ser central no processo de aprendizagem. Essa centralidade se explicita na medida em que é o sujeito que irá integrar os novos conteúdos com os conhecimentos prévios. As estratégias didáticas propostas pelo docente irão facilitar ou corroborar para que haja essa integração, mas a vivência desse processo se dá no sujeito.

Conseqüentemente, no caminho da aprendizagem, o sujeito - o aluno - se defronta com novos conhecimentos que podem provocar desequilíbrios frente aos conhecimentos prévios. Esses desequilíbrios são percebidos pelos alunos como conflitos cognoscitivos ou como contradições, o que mostra que o processo de aprendizagem pressupõe a vivência de conflitos e dos contrários, aspectos que constituem a própria natureza das coisas e dos seres na concepção pitagórica.

O conflito entre os conhecimentos prévios e os novos conhecimentos exige do sujeito a construção de novos conceitos e idéias que, segundo Piaget, constituirá um novo equilíbrio. O reequilíbrio compreende uma nova estrutura cognitiva, que irá se confrontar novamente com novos saberes e provocar outros conflitos e assim sucessivamente, gerando o chamado processo de aprendizagem.

É importante ressaltar que na visão transdisciplinar os conflitos podem gerar conceitos mais abrangentes, que serão antagônicos e complementares, dependendo do nível de realidade, uma vez que o conflito entre os opostos não gera uma superação linear, mas uma complementação num outro nível de realidade.

A pedagogia tradicional ou transmissiva, como coloca bem Boggino (2007), tem forte influência da concepção positivista do século 19, em que o conhecimento científico deve ser observado e provado empiricamente para ser verdadeiro. Em termos educacionais, o positivismo não incentiva a participação do sujeito na apreensão do objeto. Seu objetivo é que o aluno aprenda o caminho lógico da demonstração das provas e das evidências empíricas. Ou seja, é fundamental que o alunado perceba a descrição dos objetos, independentemente de sua opinião ou hipótese a respeito. Segundo o positivismo, como o objeto já foi descoberto pela ciência, basta ao aluno reconhecer esse objeto na sua descrição para ser considerado possuidor de conhecimento. Como coloca Boggino,

O positivismo, que só reconhece como critério científico – e, portanto, como conhecimento válido – aquilo que pode ser observado e comprovado empiricamente, dá fundamento ao condutivismo ao subestimar toda atividade psicológica, reduzindo a psicologia e o sujeito a uma visão biologista (2007, pg.20).

A questão que se coloca frente à visão do positivismo é que existe um universo de conceitos abstratos, valores e sentimentos que não são observados e provados empiricamente, e a sua desconsideração esvazia do âmbito da educação uma fatia importante do processo de conhecimento e da vida.

Essa concepção é ainda tão atual e tão forte, que muitas vezes um homem na miséria precisa provar que necessita ajuda, pois a solidariedade é um valor “abstrato” e distante da realidade das pessoas.

A educação com influência condutivista e transmissiva é competente e válida naquilo que exige observação, mensuração e comprovação, mas é limitada na promoção e fomento de valores, de atitudes e do sagrado.

Na concepção de Zabala (1995), o construtivismo envolve três tipos de aprendizagens que são a de *conceitos e princípios*, a de *conteúdos procedimentais* e a de *conteúdos atitudinais*. Os conceitos e princípios estão relacionados ao saber teórico que todo processo de aprendizagem exige. Os conteúdos procedimentais estão relacionados à aplicação dos conceitos teóricos que se mostram a partir da ação do sujeito, o que pode ser associado

à idéia de saber fazer. Os valores, atitudes e normas estão ligados aos conteúdos atitudinais, que exigem por parte do sujeito a interiorização de critérios, posições e julgamentos. É neste âmbito que observaremos uma maior integração entre o conhecimento e a vida, pois os valores revelam a atitude que o sujeito tem perante a vida e o seu destino.

A educação condutivista e transmissiva fez – e ainda persiste em fazer - o seu trabalho em muitas escolas, com relação ao saber e saber fazer, haja vista o progresso da ciência e da tecnologia observado no século 20, exatamente na época do apogeu desta concepção nas escolas. Porém, as atitudes e os valores ficaram defasados, e talvez por isso a crise que hoje observamos na sociedade e na educação.

Quando em nome do progresso e do desenvolvimento o homem moderno destrói o seu entorno, o seu *oikós* (casa), desprezando os próprios meios indispensáveis para a sua sobrevivência, reflete a concepção que ele tem da vida e do seu semelhante. Para um índio, respeitar a natureza significa respeitar a sua cultura, a sua tribo, o seu deus e a si próprio. A visão indígena de rede entre todas as coisas promove esse comportamento. Já o homem moderno, uma vez desconectado de suas relações com o seu entorno, age a partir de iniciativa imediata e individualista.

A ênfase numa educação que fomente os valores e as atitudes é fundamental para que possamos resgatar a dignidade humana, que se perdeu em ambições pragmáticas, egoístas e mesquinhas; uma educação que recoloca o sujeito como participante do processo da aprendizagem e que o responsabilize pela felicidade de si e dos outros.

A educação transmissiva de inspiração positivista é tão fragmentada, prepotente e epistemologicamente pobre, que está sendo fortemente combatida por diferentes setores da ciência, que percebem seus limites e exigem uma mudança de paradigma científico. Esse movimento parte de cientistas ligados à física quântica (Bohm, Laszlo, Capra, Heisenberg, Nicolescu), à nova biologia (Maturana & Varela), a antropólogos (Morin), a matemáticos (D'Ambrosio), à química (Prigogine) e à educação (Assmann, Moraes) e pretende estabelecer um novo paradigma epistemológico que possa sustentar uma nova visão de mundo e que promova uma nova concepção metodológica.

O paradigma educacional emergente proposto por Maria Cândida Moraes (1997) se fundamenta em conceitos da física quântica e da nova biologia, desenvolvida principalmente por Maturana e Varela. A física quântica tem apresentado uma série de colaborações para o surgimento de um novo paradigma e para a reforma do pensamento proposta por Edgar Morin. No momento nos interessa salientar o *princípio de incerteza* de Heisenberg, que mostra a modificação da função da onda do elétron a partir do olhar do sujeito. Isso significa que nós exercemos uma influência sobre os fenômenos em nosso entorno, que o objeto sofre influências a partir do olhar do sujeito, e que, portanto, a visão objetivista do positivismo não se sustenta mais. Além disso, as pesquisas de Maturana e Varela (2001) também ratificam a idéia de que o conhecimento é construído a partir da relação do sujeito com o objeto.

Todos esses dados sustentam a busca de uma nova educação, em que o sujeito possa ter uma participação mais ativa e autônoma na construção do conhecimento, gerando uma aprendizagem mais significativa e que possa reencantar os nossos alunos e professores. A transdisciplinaridade investiga exatamente a possibilidade de uma educação em que professor e aluno em sala de aula possam em sua prática transformadora, segundo Moraes, “exercitar a aprendizagem da reconexão, a aprendizagem da complexidade e a aprendizagem do amor” (2007, pg.42).

### 3.2 - A didática da *tetraktys*

A *tetraktys* sugere um caminho cíclico e recursivo que parte do sujeito, enquanto uma unidade em si mesmo, que se encontra num determinado meio com uma pluralidade de tensões e antagonismos. Esse sujeito estabelece relações com as coisas e vivencia os conflitos próprios do seu estado no mundo da existência e a partir dessas relações se desenvolve e atinge a finalidade de ser.

A partir do princípio hologramático, a concepção da *tetraktys*, que se aplica à criação do mundo e dos seres, também pode ser aplicada nas partes. Como uma semente, por exemplo, que é uma unidade em si e que ao ser

lançada na terra cria as relações necessárias com a natureza em seu entorno para que possa se desenvolver e chegar à condição de árvore.

Procuraremos comparar esse movimento com o processo de aprendizagem que, segundo o construtivismo, se desenvolve a partir de três caminhos (Goggino, 2007; Zabala, 1995): o professor, o aluno e o conteúdo, onde o professor tem o trabalho de procurar integrar os interesses do aluno com as exigências do conteúdo. Como num rio, numa margem estão os alunos e na margem oposta os conteúdos. O professor é aquele que navega nas águas do conhecimento procurando fazer a ponte entre as duas margens do rio. Em princípio essa imagem parece mostrar a dificuldade do professor executar essa tarefa, na medida em que é desafiante integrar esses dois opostos. Porém, quando as águas do conhecimento transbordam, vão além dos seus limites, as margens desaparecem e tudo se transforma em conhecimento. Essa é de certa forma a idéia da transdisciplinaridade, isto é, ir além das disciplinas e dos recortes e transcender o plano de realidade dos antagonismos.

### 3.3 - Aluno

Sob o ponto-de-vista da *tetraktys*, o aluno é uma unidade, um ser que possui uma identidade. Essa identidade, que precisa ser reconhecida pelo próprio sujeito e pelos outros que estão em seu entorno, é formada por sonhos, tendências, inclinações, desejos, interesses, anseios, receios, enfim, por uma gama de características complexas, antagônicas e complementares, que definem a personalidade desse sujeito.

Essas características que definem o sujeito precisam ser expressas de alguma forma e precisam ser respeitadas, enquanto características que compõem o coletivo, e que espelham o coletivo ao mesmo tempo em que se contrapõem a ele. Ou seja, como nos ensina Morin, o sujeito é produtor e produto do grupo ao mesmo tempo. Se esse sujeito se identifica totalmente com o grupo, ele deixa de ser ele mesmo; se o sujeito se antagoniza radicalmente ao grupo, ele não tem como participar e interagir com os outros.

Assim, é muito importante que a participação dos sujeitos seja valorizada em sua individualidade e coletividade, pois nos conhecemos e reconhecemos através dos outros. Não podemos nos esconder atrás dos outros, assim como não podemos ignorá-los. O sujeito é uma tensão entre o eu e o outro que se equaciona num plano de realidade superior, que é o meio.

O meio simboliza os ambientes de aprendizagem, que devem favorecer as relações entre os sujeitos. Por mais ideal que seja um ambiente de aprendizagem, ele sempre estará sujeito ao tempo, logo à transformação e à mudança. Por isso, o ambiente de aprendizagem deve ser dinâmico e viabilizar as relações entre os sujeitos e o conhecimento a partir das incertezas e de sínteses provisórias. Toda relação pode se encaminhar para uma síntese, como mostra a dialética hegeliana, mas para que haja desenvolvimento é preciso que as relações sejam vistas como cíclicas e recursivas, e não como lineares, negativas e excludentes. Ou seja, o desenvolvimento não é o resultado final ou a síntese de todo um processo. Ele é a somatória de um caminho que se faz caminhando. O desenvolvimento exige a unidade do sujeito, as tensões do meio e suas relações. O desenvolvimento é uma totalidade que aponta para uma finalidade que, uma vez atingida, retorna ao sujeito, fechando um anel do ciclo em espiral.

### 3.4 - Conteúdos

Os conteúdos também podem ser analisados sob o ponto-de-vista da *tetraktys*. Todo conteúdo possui um núcleo central, que podemos designar como uma unidade. Essa unidade deve ser trabalhada a partir de um ambiente de aprendizagem e de uma contextualização, que são simbolizados pelo segundo movimento da *tetraktys*, que é o meio. A contextualização gera a possibilidade de relações do tema central com outros temas e saberes criando uma rede de conceitos e idéias, que provoca o desenvolvimento, ou o transbordamento das águas, transcendendo os limites definidos pelo tema e pela própria disciplina. Como o desenvolvimento desemboca na finalidade,

essa grande rede reafirma o tema inicial, agora visto em sua totalidade e complexidade.

Sob esse ponto-de-vista, os conteúdos são temas trabalhados em sua definição disciplinar, comparados e associados a outros temas, numa visão pluridisciplinar, questionados e antagonizados pela proposta interdisciplinar e, finalmente, redimensionados num contexto mais amplo e complexo através da transdisciplinaridade.

A disciplina de história da educação brasileira do curso de pedagogia, por exemplo, pode tomar a vinda dos jesuítas ao Brasil como um objeto ou tópico a ser trabalhado em sua primeira unidade. Trata-se do movimento 1. O tema se inicia, portanto, a partir de perguntas como: quem são os jesuítas? Quando estiveram no Brasil? O que entendiam por educação? Quais eram suas possíveis intenções em nossa terra?

Posteriormente teremos o segundo movimento que está relacionado com o levantamento de questões que levem em conta o contexto do Brasil na época, uma vez que esse movimento se refere ao meio. Assim, como estava a nossa colonização neste momento? Quem eram os portugueses? O que queriam? Quem eram os negros? Quem eram os índios? Que tipo de sociedade estava sendo construída?

Evidentemente, nesse momento surgem muitas outras questões, pois entramos no terreno da complexidade. Falar do Brasil aqui implica em falar da Europa e da história universal. Falar dos negros e dos índios pressupõe discorrer sobre etnias, tradição dos povos, pluralidade cultural: enfim, sobre temas que se mesclam numa rede complexa de relações múltiplas, dialógicas e recursivas.

Este é um momento importante, pois a complexidade das questões levantadas pode gerar o receio das incertezas e causar um recuo para a disciplina a fim de simplificar o objeto de estudo; mas pode também incentivar um passo à frente e procurar, através da interdisciplinaridade, enfrentar o incerto integrando e valorizando as relações que são importantes para o sujeito que estuda o objeto. Ivany Fazenda (2006) nos mostra o quanto a história de vida do pesquisador é importante e fundamental nesse momento.

Estamos trabalhando, nos últimos anos, no ensaio de procedimentos alternativos aos desafios metodológicos que a pesquisa em educação nos está conduzindo, e hoje, mais ainda do que ontem, reafirmamos a necessidade de buscar o sentido da pesquisa na vida do pesquisador (Fazenda, 2006, pg.92).

Enfim, este é o momento em que a vida de cada pesquisador ou estudante se encontra com questões que são relevantes porque estão vinculadas aos interesses e buscas particulares. Alguém que tenha interesse por música, por exemplo, pode pesquisar a influência das diferentes etnias na música brasileira. Outro pode analisar o preconceito racial atual a partir desse contexto histórico. Enfim, o tema está ligado ao presente e ao presente vivo de cada integrante da sala de aula. Os interesses podem ser individuais ou coletivos. O importante é a atitude frente aos desafios de conhecer uma parte de nossa história que não está desvinculada de nosso presente e, mais importante ainda, não está desligada da vida de cada um de nós neste exato momento.

O quarto movimento, o da transdisciplinaridade, implica em vivenciar esse conhecimento na totalidade, ou num nível superior, mais amplo e que supere as dicotomias, particularidades e conflitos existentes no plano das relações. Aquele estudante que estava examinando a influência das etnias na música percebe as qualidades de cada raça e concebe um conceito mais amplo da música e da arte, percebe a história como um movimento cíclico e não linear e cronológico, como uma música. Além disso, a transdisciplinaridade favorece a produção de um saber ao mesmo tempo em que favorece o confronto com o saber do outro. Por isso é o momento do terceiro incluído e da mudança de plano de realidade. Aqui o indivíduo está mais próximo de si mesmo e, por isso, mais aberto ao outro. O sujeito ganha um sentido maior, não só por estar estudando a história da educação brasileira, mas por se sentir conectado com o conhecimento e interagindo com os diferentes universos de sentido. A transdisciplinaridade recoloca a questão da atitude do sujeito perante o conhecimento e integra o sujeito com a natureza e com a sociedade ou o outro. Agora, o sujeito não está mais isolado como no primeiro movimento, mas consciente de sua interdependência com a natureza e com a sociedade, pois sabe que é, ao mesmo tempo, produto e produtor de ambas. Trata-se de



ser integrado ao seu contexto, e por isso, preparado para o desenvolvimento e para a finalidade de sua busca, que é o *arithmós* 10.

A década traz de fato uma consciência ampla da unidade. Segundo Pitágoras, é o momento do retorno à unidade, mas de uma unidade que foi desdobrada no tempo e por isso tem também a idéia de totalidade. A unidade simples, ainda não desdobrada e dividida, é uma unidade sem totalidade. Há nela, sem dúvida, uma potencialidade, que será ato somente na década; o 10 é a unidade com totalidade, pois se trata de um ser que completou um ciclo e tem consciência desse caminho. É importante destacar que a totalidade pressupõe a diversidade. Por outro lado, essa totalidade não é conclusiva, ela retorna à unidade que, por sua vez, recomeça um novo ciclo.

Um bom exemplo da totalidade abarcando a diversidade é dado pelos próprios números. Na seqüência de 1 a 9 os extremos sempre somam 10, com exceção do 5 que é o número central como mostra a tabela abaixo:

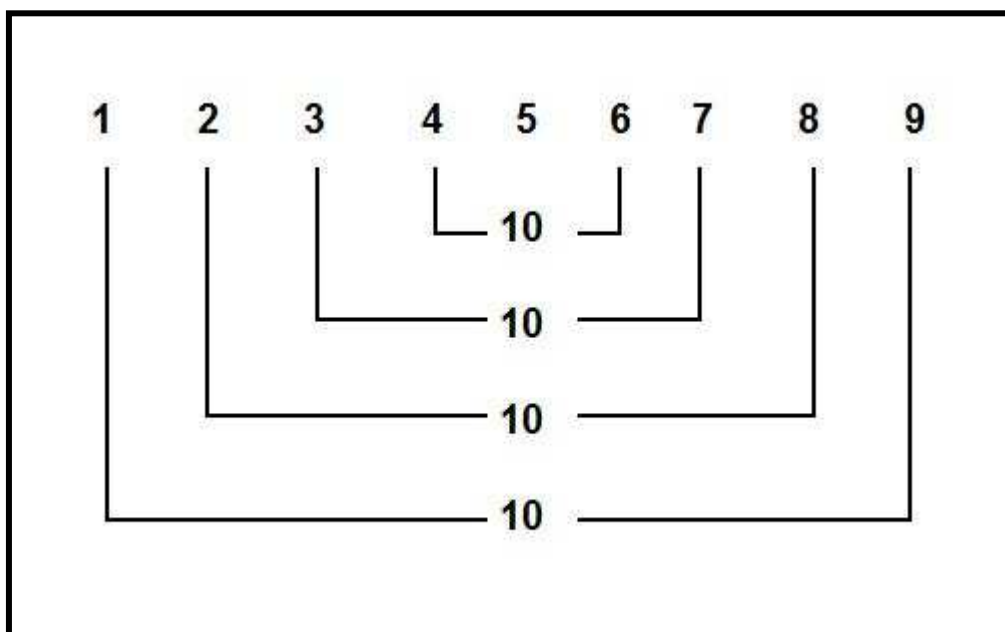


Figura 11

Isso é um símbolo de que a totalidade abarca a diversidade e também não é linear, mas cíclica e recursiva. Neste caso, aplicando a simbologia pitagórica dos números, temos o seguinte esquema:

Unidade (1) + novo modo de ser (9) = totalidade (10)

Dualidade (2) + movimento (8) = totalidade (10)

Ser (3) + existência (7) = totalidade (10)

Desenvolvimento (4) + relações entre os seres (procriação) (6) = totalidade (10)

Interpretando esse esquema, podemos afirmar que o primeiro movimento (1+9) representa o indivíduo e a sua transformação a partir de sua relação com o coletivo. Assim, no processo de transformação, o indivíduo gera uma totalidade, uma vez que esse processo implica a inserção do indivíduo numa rede de relações. O indivíduo isoladamente não se completa e não pode ser autônomo. Por isso, a inserção do indivíduo no coletivo gera, pitagoricamente falando, uma totalidade.

A dualidade em si mesma é paralisante, mas em movimento (2+8) gera uma totalidade, o que é claramente indicado pela lógica do terceiro incluído e pelo próprio processo dialógico. Por isso, toda busca de consenso é paralisante e a aceitação do conflito é, ao contrário, vivificante.

O ser em si mesmo é apenas uma potência, isto é, ele possui possibilidades que só se manifestam a partir da existência (3+7). Quando nasce, uma criança possui uma série de possibilidades, mas o jogo da vida vai fechar algumas e viabilizar outras. Por isso o ser e a sua história de vida, por exemplo, formam uma totalidade. É isso que fazem as biografias: ao descrever a vida de um personagem totalizam o ser e sua existência num único relato. Os trabalhos desenvolvidos a partir da história de vida de professores, por exemplo, também ajudam a perceber a integração entre o ser e sua existência.

Finalmente, o desenvolvimento depende do aperfeiçoamento dos seres. A convivência entre o eu e o outro favorece o desenvolvimento (6+4) gerando uma totalidade. O 6 simboliza a relação entre os seres e por isso, segundo Urbaneja (2001), a procriação; ele também pode ser entendido como o movimento da criatividade. Pitagoricamente falando, podemos dizer que a criatividade resulta da integração entre os seres, de modo que, quando integramos seres ou coisas que em princípio estão desligados estamos sendo

criativos. Em outras palavras, quando ligamos aquilo que está desligado estamos gerando ou criando uma nova possibilidade e por isso favorecendo o desenvolvimento. Ao relacionarmos transdisciplinaridade com pitagorismo, estamos criando a possibilidade de um desenvolvimento entre as duas tendências. Quantas vezes um aluno começa a relacionar uma coisa com outra, e desse modo adentrar num fértil terreno da criatividade! Infelizmente, é muitas vezes advertido pelo professor, que lhe diz que não tem nada a ver uma coisa com outra!

Esta digressão nos ajuda a perceber que o conteúdo de uma disciplina não precisa necessariamente se limitar a uma descrição rigorosa e limitada. Os números, como aprendemos com Pitágoras, podem nos levar a outros planos de realidade, com uma riqueza de símbolos e significados que ultrapassam a visão quantitativa e seca da matemática ensinada nas nossas escolas.

### 3. 5 - Professor

A *tetraktys* também pode nos ajudar a perceber a condição do professor frente ao desafio de integrar o antagonismo entre as margens do rio, que são os alunos e os conteúdos. O primeiro movimento mostra que o professor é uma unidade, um ser que, como o aluno, também tem suas tendências, inclinações, sonhos, ambições, segredos, medos e receios. Ele também deve procurar o autoconhecimento e perceber seus limites e seus momentos e procurar estar presente e comprometido com a função que deve desempenhar. O primeiro movimento mostra o quanto é importante o professor desenhar a sua auto-imagem, resgatar sua auto-estima e se conscientizar de sua importância social, aspecto que foi tão bem trabalhado por Tardiff (2005).

O segundo movimento indica o quanto é importante o professor saber trabalhar com o diferente, com a diversidade no sentido amplo: diversidade de idéias, de pessoas, de tendências, de gostos, de culturas. Se na concepção construtivista o conflito entre os conhecimentos prévios do aluno com os novos conteúdos descobertos é fundamental para a construção do equilíbrio, e, por conseguinte, da aprendizagem, é importante que o professor saiba gerar e

administrar o conflito. Assim, saber lidar com o antagônico é um aspecto relevante na formação do professor.

O terceiro movimento é promover e fomentar as relações entre os diferentes saberes e tendências. É deixar espaço aberto para o surgimento do terceiro incluído, superando dificuldades e polarizações a partir de outro plano de realidade. Este é o momento de integrar os diferentes aspectos que podem compor a aprendizagem, como explicitado por Moraes & Torre (2004) através do conceito de sentipensar, em que as vivências, sentimentos, emoções e o pensamento não estão separados, mas integrados. É o momento de escuta, de espera, de paciência, de respeito ao momento de cada aluno.

O desenvolvimento, que é o quarto movimento, é fruto do bom trabalho realizado no movimento anterior. Se as relações são bem trabalhadas numa perspectiva de abrangência cíclica, dialógica e recursiva, o desenvolvimento pode ser observado e avaliado, pois o professor também é aquele que avalia os processos. A avaliação aqui está subordinada às transformações, pois o desenvolvimento implica em mudanças, em transcendência, em outras visões, que recolocam o sujeito numa nova perspectiva; a perspectiva daquele que agora sabe o que sabe e sabe o que não sabe. Por isso é um sujeito mais consciente de si e do outro, mais sereno e humilde, mais sincero e feliz. Este é o momento em que o ciclo se fecha e tanto aluno como professor estão renovados e abertos para iniciar um novo ciclo.

### *3.6 - Problemas no percurso*

A *tetraktys* apresenta o movimento natural dos seres na existência, porém nem sempre as coisas caminham dentro do rigor matemático. Pitágoras disse que a aritmética tinha como irmã a música (Urbaneja, 2001), o que indica que além do rigor matemático, a natureza apresenta também o inusitado da melodia. Esses dois aspectos mostram a multidimensionalidade da natureza e suas múltiplas possibilidades, indicando que o caminho da unidade ao quaternário é construído a partir de diferentes perspectivas: algumas com o rigor lógico-matemático; outras com a espontaneidade intuitiva. A diversidade

de caminhos, no entanto, não elimina possíveis problemas no percurso. Independente do tipo de andadura, pode-se observar que em muitos casos o ciclo da *tetraktys* não se fecha, ou simplesmente não acontece, o que nos leva a olhar a questão de modo recursivo.

A tendência natural de uma semente de jabuticaba, ao ser colocada na terra, é a de criar relações neste meio, se desenvolver e se tornar uma jabuticabeira, fechando um ciclo da espiral. Mas pode acontecer, por exemplo, do meio não ser favorável para a jabuticabeira dar frutos e o ciclo não se completa. É da natureza da jabuticabeira dar frutos, mas o princípio da incerteza – tão bem trabalhado por Morin (2000) – nos mostra que nem sempre isso acontece. Assim, apesar de tudo aparentemente indicar que a árvore dará frutos, a realidade nos mostra o contrário, revelando o quanto o caminho é incerto e cheio de surpresas.

Assim como no exemplo da jabuticabeira, os processos educacionais também podem apresentar o aspecto da incerteza e observamos que o ciclo pode apresentar problemas de percurso. Em termos pitagóricos, esse é o momento de fazer o caminho da *tetraktys* de modo recursivo. Assim, se percebemos nos nossos processos docentes que não está havendo desenvolvimento, o problema provavelmente está no movimento anterior, que o pressupõe, ou seja, deve haver alguma dificuldade no âmbito das relações. Podemos ainda observar que não foi atingido um bom nível nas relações, e provavelmente isso se deve ao fato de haver um problema com relação ao meio, ou ao ambiente de aprendizagem, isto é, num nível ainda anterior e assim, sucessivamente, até chegar ao sujeito.

Em outras palavras, um determinado aluno pode apresentar uma dificuldade de desenvolvimento porque tem um problema de relacionamento com os colegas, com o professor ou com a disciplina. Esse problema nos remete ao movimento anterior, ao meio, ou ao ambiente de aprendizagem proposto que, de movimento recursivo em movimento recursivo, pode remeter ao próprio sujeito, que não está totalmente envolvido ou não se identifica com a situação.

Apesar de natural, o movimento da *tetraktys* não é infalível, como tudo na natureza. No entanto, o que destacamos como fundamental é que recursivamente o ciclo acaba voltando ao sujeito. Por isso, assim como prega o

construtivismo, é muito importante trabalharmos os conhecimentos prévios dos alunos e, mais do que isso, é essencial trabalharmos a identidade, os valores, os projetos de vida, os sonhos de cada aluno, pois esse é ponto de partida que, segundo a *tetraktys*, pode garantir um desenvolvimento satisfatório para todo o processo.

Quantas vezes ignoramos os sonhos, projetos, anseios e medos dos nossos alunos? Quantas vezes a burocracia escolar, a carga horária, o cumprimento do programa, a necessidade de lançar as notas desviou nossa atenção do olhar perdido de um aluno? Não pretendemos com essas indagações lançar um manto sentimental, paternalista e protecionista sobre os alunos, mas alertar, através da *tetraktys*, de que a educação é transformação. É promover a mudança em nosso aluno, porque é de aprendizagem que estamos falando, e não de burocracia escolar. A defesa que fazemos não é apenas do aluno, mas antes de tudo da educação. A passagem de um rosto morto para um rosto vivo não diz respeito apenas ao aluno em particular, mas gera reverberações que promovem cidadania, desenvolvimento sustentável, empregabilidade; enfim, objetivos que toda educação de qualidade almeja, mas que não devem ser alcançados em detrimento da felicidade de cada aluno.

## Capítulo IV – Experiências didáticas

Neste capítulo pretendemos aprofundar o movimento da *tetraktys* em sua concepção cíclica e recursiva a partir das idéias do capítulo anterior. Dentro das duas perspectivas possíveis, do rigor matemático e da musicalidade inesperada, apresentaremos sugestões e exemplos vividos com relação às possibilidades didáticas de uma educação transdisciplinar pitagórica.

### 4.1 - Primeiro movimento: a identidade do sujeito

Edgar Morin (2003) trabalha a idéia de um sujeito complexo, que reúne dentro de si, simultaneamente, o *homo sapiens* e *demens*. O sujeito é capaz de agir de modo racional, analisado e ponderado, da mesma forma que sonhos quiméricos e mágicos podem dirigir suas ações. É um ser de tensões e polarizações que reflete um comportamento por vezes instável ou inesperado. Segundo Morin,

o ser humano é razoável e não é, capaz de prudência e de insensatez, racional e afetivo; sujeito de afetividade intensa, sorri, ri, chora, mas sabe também conhecer objetivamente. É um ser calculador e sério, mas também ansioso, angustiado, embriagado, extático, de gozo; é um ser invadido pelo imaginário e que pode reconhecer o real, que sabe da morte, mas não pode aceitá-la, que destila mito e magia, mas também ciência e filosofia; possuído pelos deuses e pelas idéias, duvida dos deuses e critica as idéias. Alimenta-se de conhecimentos verificados, mas também de ilusões e de quimeras (Morin, 2003, pg.127).

O *homo complexus* é um ser contraditório que ora se apresenta como racional e ora passional. Ele pode apresentar momentos de racionalidade cristalina e de paixão descontrolada, mas a sua complexidade não está somente em apresentar esses extremos. Os extremos simbolizam que o sujeito possui tendências para os dois lados, mas também que pode vivenciar essas possibilidades muitas vezes simultaneamente. Em termos educacionais, esse conceito é muito importante na medida em que mostra que o aluno não é um ser estável e sempre equilibrado. Ele pode ter os seus momentos de nota dez, de zero e de cinco, pode estar alegre ou triste ou ainda atento ou desatento.

Ele pode estar bastante envolvido no primeiro bimestre das aulas, mas totalmente ausente no segundo. Enfim, o sujeito-aluno é um ser *complexus* e nem sempre tem a consciência de seus próprios movimentos e tendências, e por isso a importância de trabalhar a sua identidade.

Vivemos numa sociedade em que nem sempre a originalidade predomina e determina a ação dos sujeitos. Somos massacrados e influenciados por ideologias, modas comportamentais, estilos de vida, estrangeirismos, que tendem a camuflar a nossa verdadeira identidade. Esse camuflar a identidade significa o sujeito aceitar essas influências de modo passivo, sem uma análise crítica com relação aos valores que estão sendo fomentados e inculcados, o que leva o sujeito a se esquecer de si mesmo e assumir uma vida com a qual não se identifica. Por isso, nesse primeiro movimento, é muito importante trabalhar os valores que movem cada sujeito.

Machado (2004) faz uma associação entre os valores e os respectivos projetos de vida de cada sujeito, mostrando que quando um jovem tem um projeto de vida, conseqüentemente, ele tende a agir a partir de valores. Por outro lado, inculcar valores também promove a busca de um projeto de vida.

Um jovem de uma cidade grande que não possui uma busca clara em sua vida pode ser uma presa fácil para o tráfico de drogas e a criminalidade. Sem um projeto para a sua vida, todas as possibilidades estão abertas, tanto as positivas como as negativas dependendo das condições do meio. Neste caso o meio é determinante, já que não há uma identidade bem definida. Morin trabalha a idéia - com a qual concordamos - de que o sujeito é produto e produtor da sociedade, mas em certos casos, o sujeito pode se tornar mais produto do que produtor, principalmente na ausência da consciência desse jogo entre o eu e o outro.

Fica clara assim a importância de se trabalhar os interesses de cada sujeito-aluno, seus sonhos, suas ambições e mostrar o quando necessitamos de projetos e que há dentro de cada um de nós uma busca, uma vontade, um anseio, que precisa ganhar corpo e atingir uma dimensão mais clara na consciência de cada um. Os valores criam a interface com os projetos de vida. Além disso, a partir de um projeto, o sujeito reflete um sentido em seu contexto. Na ecologia dos saberes proposta por Moraes (2008) cada sujeito participa e interage com o seu meio de forma positiva ou não, dependendo dos campos



vibracionais e energéticos que envolvem a organização em seu entorno, o que significa que o nosso projeto de vida desencadeia relações no meio em que estamos. Por isso não somos independentes do meio, mas nem por isso produto exclusivo deles.

Em termos pitagóricos podemos pensar esse jogo entre o eu e o outro, ou o sujeito e a sociedade como a soma dos arithmós  $1 + 9 = 10$ . Como vimos no capítulo anterior, o sujeito (1) + coletivo (9) formam uma totalidade (10), na medida em que o 1 é a individualidade do sujeito com suas tendências e inclinações somada a sua vivência no coletivo, ou seja, o 1 é o indivíduo isolado com certas potencialidades, que serão atualizadas a partir da sua vivência no coletivo, formando uma totalidade que seria a identidade do sujeito. Isso mostra que a identidade surge a partir da relação que se estabelece entre o sujeito e o coletivo.

A educação transmissiva não favorece o surgimento da identidade, na medida em que inibe a relação do sujeito com o outro. Nesse tipo de educação, essas relações surgem fora da sala de aula, no pátio, nas reuniões de grupo na casa de um colega, no cinema do final de semana. Por isso, a educação transdisciplinar favorece o encontro entre o sujeito e o coletivo na sala de aula, onde os sujeitos possam expressar suas alegrias, buscas e angustias, gerando um campo vibracional e energético que favoreça o fortalecimento de cada sujeito dessa rede. As salas de aula infelizmente ainda representam espaços em que o sujeito é mais do que o coletivo ou que o coletivo é mais que o sujeito. Falta a dialógica entre os dois termos, em que o sujeito possa ser mais e menos que o coletivo simultaneamente.

A sala de aula pode ser um espaço rico para a construção de projetos de vida e de valores, na medida em que favoreça o surgimento da identidade dos sujeitos. Quantas vezes percebemos a surpresa de um aluno ou aluna quando nos dirigimos a ele ou a ela demonstrando interesse por sua fala ou pela sua busca de sentido. É a surpresa de um sujeito que não imagina que um professor possa se interessar por suas idéias. É a surpresa de um sujeito que sonha, mas que reluta, por acreditar que seu sonho é apenas uma quimera sem sentido; é a surpresa de um aluno que percebe finalmente que alguém irá escutá-lo.

A dialógica entre o sujeito e o coletivo quebra com o modelo da educação transmissiva em que o professor é o centro das atenções. Ela exige uma participação mais compromissada e interessada do sujeito. O aluno perde sua posição confortável de apenas ouvir e reproduzir e é convidado a dizer a que veio e para onde quer ir. Ele é uma peça ecologicamente envolvida na trama de relações de uma sala de aula, por isso tem a sua função, sua razão de ser e também a responsabilidade e o compromisso de sua presença. Ele pode querer se esconder por um tempo, mas o professor deve instigá-lo e provocá-lo a não perder a oportunidade de buscar a si mesmo.

Várias técnicas podem ser utilizadas com o objetivo de fomentar a identidade dos sujeitos. Em primeiro lugar é importante que a disposição da sala esteja em círculo, pois ninguém conversa olhando para a nuca do outro. A disposição de carteiras em fila é própria da educação transmissiva, em que todos devem estar olhando para o professor. O círculo permite o diálogo entre todos, além de simbolizar uma totalidade, ou seja, o aluno visualiza o  $1 + 9 = 10$ . Ele é o 1, o 9 são os outros, e o 10 é a dialógica entre o 1 e o 9. O círculo predispõe todos ao diálogo. Se pintarmos as pontas de um bastão com duas cores diferentes e o girarmos como se ele fosse um peão, perceberemos que o seu movimento cria um círculo e que as duas cores diferentes se mesclam, resultando numa única cor; ou seja, o círculo permite os antagonismos e as complementações, idéia tão cara para a concepção da complexidade e da transdisciplinaridade.

Em segundo lugar, é importante que cada um se apresente e fale um pouco mais de si. Certa vez, numa primeira aula de um curso de pedagogia, promovemos uma roda de apresentações; depois de algumas apresentações, uma das primeiras alunas a se apresentar pediu a palavra novamente para falar um pouco mais, pois na sua primeira ocasião deixou de comentar a sua idade, se era casada ou não, onde trabalhava, pois considerou que esses aspectos de sua vida não eram importantes. Ora, se a minha idade, o que faço e com quem vivo não são importantes, o que então é importante? A construção da identidade do sujeito está exatamente em valorizar aquilo que cada um é e a caminhada que fez até o momento. E essa aluna, enfim, percebeu a importância da sua vida no processo educacional. Numa educação

transmissiva essa mesma aluna não teria tido a oportunidade de associar a sua vida à escola.

Em terceiro lugar, é preciso desafiar os jovens a externalizar seus sonhos e fazê-los acreditar em suas utopias. Não falamos de sonhos comuns e vulgares, mas de buscas mais profundas. Normalmente, numa roda de verbalização de sonhos, é comum ouvirmos coisas como “meu sonho é me casar e ter filhos”, “meu sonho é me formar e arrumar um bom emprego”, etc. Convenhamos que isso não é utopia, e que são coisas que a maioria das pessoas almeja. Mas estamos falando de outra coisa, de algo que supera o lugar comum. Algo que empolgue e gere uma energia extra. Precisamos incentivar os jovens a terem objetivos maiores, a acreditarem em sonhos e a lançarem desafios para si mesmos, em busca de algo que possa superar as suas próprias expectativas.

Em quarto lugar está a acolhida. Todo aluno é importante e toda fala é preciosa. Os alunos e alunas precisam ser respeitados em suas falas e em suas indagações. Toda pergunta deve ser aprofundada e entendida em sua inteireza. Muitas vezes o aluno faz uma pergunta ou relata um caso e o professor simplesmente não escuta ou fala que esse ponto será tratado na próxima aula. Toda pergunta, por mais ingênua que seja, é um símbolo da busca do conhecimento. A filosofia é construída a partir de perguntas e não de respostas. Quando Sócrates afirma que “só sei que nada sei” está mostrando o quanto a pergunta é fundamental na busca do conhecimento. Além disso, quando somos bem recebidos sempre ficamos mais dispostos a interagir e nos sentimos melhor e mais confiantes.

#### *4.2 - Segundo movimento: ambientes de aprendizagem*

Os ambientes de aprendizagem, segundo Moraes (2008) e Moraes e Torre (2005), criam campos vibracionais e energéticos permitindo uma visão mais ecológica das ações dos sujeitos. Segundo Moraes,

processos de cooperação, de co-construção, de co-evolução também são constituídos por *ações ecológicas* que ocorrem

a partir de interações mútuas entre diferentes sujeitos, entre sujeitos e objetos, sujeito e meio. Isto nos sugere que construímos o mundo influenciados pelas ações, idéias, emoções e pelos pensamentos, sentimentos, valores e sonhos dos outros. Indica também que o conhecimento não é parte do sujeito e nem do objeto, senão da interação sujeito/objeto, em que o sujeito que atua sofre, simultaneamente, a ação do objeto, como nos indicam Piaget e Maturana. É a partir de *ações ecologizadas*, das interações ocorridas, que emergem novas estruturas que possibilitam outras emergências e novas transcendências (Torre & Moraes, 2005, pg. 52).

Isso mostra o quanto o ambiente de aprendizagem é fundamental na perspectiva da educação transdisciplinar. Como vimos anteriormente, a identidade do sujeito exige um ambiente favorável, de acolhida, diálogo e respeito. Além disso, hoje os ambientes de aprendizagem podem contar com ferramentas tecnológicas de grande impacto. A música, o filme, os slides com fotos, depoimentos e textos podem favorecer um ambiente mais rico e abrir um leque de possibilidades didáticas. A partir da tecnologia da informação, é possível criar ambientes virtuais de aprendizagem e utilizar ferramentas como os fóruns de debates e técnicas de ensino a distância, que viabilizam uma maior troca de informações e possibilidades de novos conhecimentos.

Em termos pitagóricos, os ambientes de aprendizagem simbolizam o  $2 + 8 = 10$ , ou seja, dualidade (2) + movimento (8) = totalidade (10). A separação entre o sujeito e o objeto promovida por Descartes no século 16 e aprofundada pelo positivismo no século 19 provoca uma paralisia no conhecimento, pois os dois extremos não se tocam. Visualizar o conhecimento como sendo a interação entre sujeito/objeto é colocar a dualidade ou o jogo dos opostos em movimento, que é o *arithmós* 8. Nesta visão, o sujeito transforma o objeto assim como o objeto transforma o sujeito. Há uma reciprocidade entre ambos enquanto nutridos pelo movimento. Por isso, para Piaget, o processo de aprendizagem gera primeiro o conflito entre o sujeito e o objeto e posteriormente o equilíbrio entre ambos. No intervalo entre o conflito e o equilíbrio está o movimento, ou a transformação dos antagônicos em complementares. Assim, os ambientes de aprendizagem devem desafiar os seus alunos a se defrontarem com o conflito e eliminar o medo do erro, uma vez que nem sempre as respostas para um problema são as mesmas, ou ainda, nem sempre a resposta mais indicada ou mais lógica abarca todas as

possibilidades de um problema. O medo de errar muitas vezes abrevia ou interrompe o processo de aprendizagem do sujeito. Por isso, um ambiente de aprendizagem deve antes de tudo respeitar o ritmo de cada aluno.

Além disso, o ambiente deve favorecer como salientávamos acima, o uso das ferramentas tecnológicas tão versáteis e produtivas. Mas deve também ser um espaço adequado em termos de luminosidade, decoração, acústica e equipamentos. É preciso que o ambiente seja belo e agradável. Uma sala de aula pintada de uma cor escura, com pouca iluminação e ventilação prejudica o processo de aprendizagem. Conhecemos muitas escolas em que a sala da diretoria, secretaria e tesouraria são climatizadas, mas as salas de aula continuam equipadas com ventiladores barulhentos prejudicando a acústica e a comunicação entre as pessoas.

As relações institucionais entre direção, professores e alunos devem comungar certa identidade em termos de concepção de educação. Muitas vezes o esforço de um grupo de professores para imprimir uma filosofia de trabalho junto aos alunos é desfeita pela prepotência de uma direção desatualizada pedagogicamente. Isso prejudica o ambiente de aprendizagem, pois o currículo não é constituído apenas por conteúdos, mas como nos ensina Sacristán (2000), por todo o contexto escolar, político e social que envolve a aprendizagem. Por isso é preciso que o projeto político-pedagógico institucional contemple uma concepção educacional que ultrapasse a prática educacional do senso comum, promovendo uma intencionalidade educacional mais profunda e científica. Em nossa experiência docente, vemos frequentemente profissionais assumindo postos de comando e decisão nas instituições de ensino, sem o menor preparo para isso. Como diz um ditado chinês “o ignorante é aquele que não sabe, mas pensa que sabe”.

Se a instituição possui um diálogo franco e aberto com todos os seus pares e está centrada num projeto político-pedagógico participativo, atualizado e rico pedagogicamente, ela tem condições de fomentar um ambiente acolhedor, positivo e generoso, que irá favorecer de modo significativo a aprendizagem e o crescimento de todos. Ambientes com muita competitividade e maledicência fortalecem os antagonismos e prejudicam a dialógica entre os contrários. Nesses ambientes o 2 não abre espaço para o 8, e não geram, deste modo, a integralidade do 10. Normalmente, ambientes de muita

competitividade e maledicência evitam os conflitos e o diálogo. Entre duas ou mais tendências, nesse tipo de ambiente, apenas uma é certa e as demais são taxadas como ameaça ao equilíbrio do sistema. Como a natureza é composta pelo jogo de contrários, evitá-los é uma postura antiecológica, é negar a complexidade da realidade e da vida, algo que impede o crescimento das pessoas. Um bom ambiente de aprendizagem deve saber acolher os conflitos entre os contrários e favorecer o diálogo respeitoso entre as diferentes posições.

Os dirigentes e líderes educacionais devem perceber que as tendências impostas são normalmente aceitas pelos subalternos, mas quase nunca são vividas por eles. A vida exige o jogo entre os contrários e a luta ecologicamente saudável e sustentável entre as diferentes partes. Na cosmogonia da *tetraktys* de Pitágoras o ato da criação começa com a divisão, com a dualidade, o que significa que o jogo entre os opostos faz parte da vida. Isso também pode ser observado no símbolo do *yin* e *yang* do taoísmo, que mostra que não há um lado absoluto, na medida em que dentro do branco há um ponto do negro e dentro do negro um ponto do branco. Isso significa que toda posição depende, de certo modo, do seu contrário. Essa dependência recíproca entre as partes é o que caracteriza o conceito de ecologia, por isso os conflitos devem ser vividos e não camuflados.

Essas idéias são muito importantes na medida em que a educação está muito ligada à transformação do sujeito. Por isso o ambiente de aprendizagem deve favorecer a mudança de opinião e de tendências. Como nos mostra Platão (1966) no diálogo de Protágoras, as posições e opiniões muito radicais não colaboram na busca do conhecimento. Uma opinião fechada inibe a possibilidade de mudança e de crescimento, gerando inflexibilidade, prepotência e autoritarismo, elementos nocivos para a busca de uma educação de qualidade e promotora da autonomia dos seus educandos. O bom ambiente de aprendizagem deve mostrar que mudar de opinião não é errado, e que ser convencido da validade da opinião do outro demonstra o desapego pelas idéias particulares e a abertura para um conhecimento mais transdisciplinar.

### 4.3 - Terceiro movimento: conhecimento e vida

O terceiro movimento dentro da metodologia da *tetraktys* pressupõe os dois primeiros movimentos. Deste modo, a partir da identidade do sujeito se caminha para um ambiente de aprendizagem que permite a vivência dos conflitos e das tensões próprias da vida e da aprendizagem, que desemboca nas relações entre o ser (3) + existência (7) = totalidade (10). A totalidade entre o ser e a existência ou, ainda, a integração entre o sujeito e a sua existência.

A identidade do sujeito num meio propício e adequado gera na pessoa a consciência da sua existência. Didaticamente, esse é o momento em que o sujeito pode ser desafiado em sua autonomia. Esse é o momento da postura crítica, da opinião, da reflexão sobre um tema de forma mais profunda. É o momento de propor ao aluno uma produção própria que pode envolver a criação de um trabalho, de um projeto, de um poema, de uma música, de um teatro, pois é o momento de vivenciar a integração entre o conhecimento e a vida.

Há alguns anos atrás desenvolvemos, na disciplina de Teoria do Conhecimento de um curso superior que reunia numa mesma sala os cursos de Pedagogia, Psicologia, História e Geografia, uma metodologia de trabalho em que os alunos apresentavam seminários sobre as diferentes correntes gnosiológicas como o empirismo, racionalismo, subjetivismo e criticismo através de linguagens que fossem além da verbal. Esse método estimulou os alunos a fazerem uso de dramatizações, mímicas, vídeos, músicas, rádios, poesias e danças. Esse tipo de trabalho é muito bem aceito pelos alunos, principalmente porque inspira a criatividade e coloca um elemento diferente no ambiente da sala de aula. Além disso, essas linguagens oportunizam a participação mais ativa daqueles que não gostam de falar em público e abrem espaço para que os alunos se expressem de uma forma mais próxima deles mesmos e não tão acadêmica ou convencional.

A cada aula havia uma grande curiosidade por parte da turma para saber o que os grupos iriam apresentar. O trabalho foi crescendo e tomando um ritmo próprio, ou seja, os alunos se organizavam e estruturavam as

apresentações com total desenvoltura e autonomia. No final das apresentações fazíamos uma discussão com toda a turma que era sempre muito calorosa, animada e com grande participação. Dessa experiência trazemos até hoje algumas lembranças que ilustram bem a relação do  $3 + 7 = 10$ , ou o sujeito integrando o conhecimento com a sua vida dentro da sala de aula.

Uma delas foi a de uma aluna que havia feito *homeschooling*<sup>1</sup>, uma vez que seus pais optaram sair da cidade grande e passaram a morar numa vila rural bem afastada de um centro urbano. Era uma aluna inteligente, mas muito tímida e quase não falava em sala de aula. No dia da apresentação do seu seminário, para a surpresa de toda a turma, ela fez um teatro representando uma professora tradicional com tamanha desenvoltura, graça e humor, que levou a turma a presenciar o mais prazeroso espetáculo do ano. Todos ficaram surpresos e alguns colegas comentaram conosco que jamais imaginaram que essa aluna fosse capaz de fazer aquilo.

Pois bem, a proposta de um trabalho mais criativo e transdisciplinar permite ao aluno ser o que ele é, como nos ensina Saturnino de La Torre (Torre, 2003). Essa aluna jamais teria a oportunidade de apresentar a sua verdadeira identidade aos colegas em um ambiente de educação transmissiva. O fato de haver uma acolhida, um ambiente de aprendizagem propício, fez com ela se sentisse segura para se expor e surpreender a todos. É o conhecimento e a vida pulsando no mesmo ritmo e favorecendo o desenvolvimento do sujeito. Segundo Torre,

O ser humano só chega a sua plena auto-realização quando desenvolve ao máximo suas potencialidades. Sendo a criatividade a qualidade mais própria e específica do ser humano, parece lógico supor que o pleno desenvolvimento passa irremediavelmente pela criatividade (Torre, 2003, pg.20).

Acreditamos que a criatividade seja um elemento fundamental no terceiro movimento, pois abre a possibilidade do sujeito tomar consciência de suas potencialidades e integrá-las em seu projeto de vida.

---

<sup>1</sup> *Homeschooling* é o termo usado para a educação de crianças e jovens feita em casa, sem que haja a necessidade de freqüentarem uma escola regular. Essa prática é comum em alguns países, principalmente nos Estados Unidos da América.



Outra história interessante dessa metodologia aconteceu com um aluno que tinha o comportamento típico do desinteressado. Ficava no fundo da sala rabiscando o caderno e sempre com um violão debaixo do braço. Apresentava aquele olhar ausente e distante e estava sempre perdido nas atividades de sala de aula. No entanto, a proposta dos seminários não-verbais fez com que ele, junto com o seu grupo, criasse uma música muito bem elaborada e com uma melodia alegre que encantou a todos. A turma pediu *bis* três vezes e no final quase todos já conheciam a letra e cantavam juntos batendo palmas, para o desespero dos meus colegas professores das salas ao lado.

Pois bem, o sucesso foi tão grande que outro grupo insistiu para que ele participasse também do trabalho deles, que seria dentro de duas semanas. E assim, de um aluno ausente e marginalizado, ele passou a ter uma participação enorme nas atividades da sala. Desnecessário afirmar que numa educação transmissiva esse violão continuaria desvinculado dos conteúdos da sala de aula. Além disso, depois esse aluno nos disse que aquelas aulas tinham mudado a sua vida, e que ele nunca havia imaginado tocar violão numa aula e ainda receber nota por isso!

Esses são alguns exemplos de como a criatividade e a arte podem favorecer a integração do conhecimento com a vida de cada aluno. Ao se expressar, o aluno realiza a sua identidade e se conscientiza de seu potencial. E é essa a base para o desenvolvimento e a transformação do sujeito.

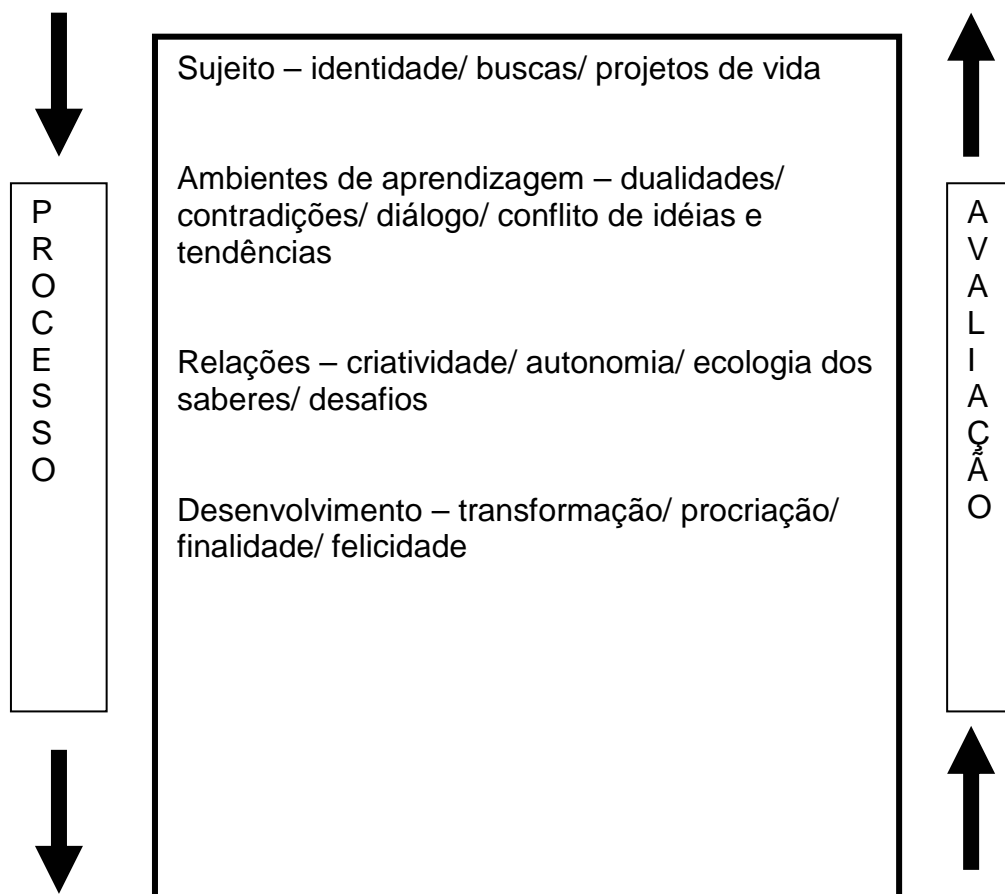
#### *4.4 - Quarto movimento: desenvolvimento e procriação*

O quarto movimento é o desenvolvimento do sujeito, que como indicam os *arithmói*, tem uma dependência com a procriação ou com a relação entre os seres, que é simbolizado pelo  $4 + 6 = 10$ . Podemos afirmar, simbolicamente, que quando o sujeito atinge o desenvolvimento está preparado para procriar, gerar frutos de suas conquistas e assim atingir uma totalidade. Por outro lado, o aperfeiçoamento e a criação exigem o desenvolvimento, que por sua vez é a consequência dos outros três movimentos.

Por ser um movimento de fechamento de um processo cíclico, o quarto movimento pode estar associado à avaliação do processo de aprendizagem. Didaticamente, esse é o parâmetro para detectarmos até que ponto o processo de aprendizagem foi satisfatório, observando e fazendo uso dos instrumentos de avaliação próprios da didática com o objetivo de mensurar a transformação ocorrida no sujeito.

É importante salientar que o fato da avaliação estar no quarto movimento não significa que ela seja somativa e se dê ao final do processo de aprendizagem. Como vimos, a *tetraktys* é um movimento cíclico e recursivo, de modo que o quarto movimento pressupõe os anteriores, mas não de modo linear e cronológico, pois a ausência do desenvolvimento no sujeito implica na recursividade do processo, já que a dependência entre os movimentos da *tetraktys* gera a interdependência dos seus respectivos saberes.

Através do conceito da recursividade, a ausência do quarto movimento indica algum problema no processo, seja no terceiro movimento ou ainda em algum movimento anterior. Em outras palavras, a ausência do desenvolvimento ou da transformação pode estar na ausência da vivência do conhecimento num plano mais criativo e autônomo. Já a ausência do terceiro movimento pode indicar alguma falha ou inadequação com relação ao ambiente de aprendizagem. Esta inadequação ao ambiente de aprendizagem pode apontar para uma dificuldade do sujeito em trabalhar a sua identidade. O quadro abaixo ilustra o caminho cíclico e recursivo da *tetraktys* e a respectiva avaliação do processo de aprendizagem.



Essa visão da avaliação do processo permite o tratamento cíclico e recursivo da aprendizagem, buscando a origem do problema e oferecendo a possibilidade de superação da dificuldade a partir do movimento em que foi detectado o problema. Quantas vezes exigimos de nossos alunos e alunas a recuperação da nota através de provas e exames, sem ao menos perguntarmos a eles e a elas até que ponto estão vivenciando todos esses saberes exigidos? Além disso, a avaliação de uma educação transdisciplinar deve superar o regime dos boletins e buscar a promoção efetiva e autêntica de seus alunos e alunas.

Quantos alunos e alunas não se escondem atrás da exigência de um boletim? Quantos evitam o questionamento mais profundo e crítico de certos conteúdos em função de uma prova ou de um exame? Não queremos com isso afirmar que os boletins devem ser abolidos, mas apenas sugerir que aquilo que foi criado como um meio não se torne o fim da educação. Infelizmente, observamos que muitos docentes e discentes ainda agem e valorizam seus

processos apenas em função do boletim. Isso é tomar o meio ou o instrumento como fim ou objetivo único da educação, o que é extremamente nocivo para a qualidade da educação. Se a avaliação, como inclusive afirma a LDB 9.394/96, deve se centralizar no processo, por que então tanta importância para o resultado final? A *tetraktys* de Pitágoras pode nos ajudar a iluminar o processo de aprendizagem e mostrar que o final é também o início de um novo processo. O caminho se faz caminhando e o ponto de chegada é o início de um novo caminhar.

## Considerações Finais

Esta pesquisa procurou relacionar a *tetraktys* pitagórica em sua concepção arquetípica e simbólica com a educação transdisciplinar. Os números, por sua condição abstrata, cristalizam, simbolicamente, princípios do processo de criação do mundo, que relacionamos, através do princípio hologramático do pensamento complexo, com o próprio processo de desenvolvimento dos seres na natureza. Desse modo, o movimento de criação do mundo é reproduzido holograficamente em cada ser da natureza.

A partir desses parâmetros, procuramos associar o processo de aprendizagem com a concepção do próprio desenvolvimento dos seres na natureza e propor uma didática transdisciplinar coerente com a *tetraktys*, que envolve os quatro seguintes movimentos: identidade, meio, relações e desenvolvimento.

O movimento da *tetraktys* mostra que o desenvolvimento dos seres depende de sua identidade e das relações que são estabelecidas através do meio ao seu entorno. Isso nos remete à idéia de que os seres da natureza não estão isolados e que estabelecem uma interdependência intrínseca com os demais seres. Essa interdependência entre os seres está associada ao conceito moderno de ecologia, que enfoca a vida como uma rede de tensões e conflitos tendo como alvo o equilíbrio.

O equilíbrio, ou a harmonia, portanto, pressupõe o conflito e as tensões entre as dualidades. O equilíbrio não significa a ausência de conflitos e tensões, mas uma reciprocidade entre as partes, em que a afirmação de um não implica a negação do outro. E assim, os seres se antagonizam e se complementam simultaneamente num jogo de relações interdependentes.

Nessa linha de raciocínio, os desequilíbrios ecológicos espelham a dificuldade dos seres de se relacionarem ou, em outras palavras, a cegueira do ser humano com relação ao outro. Esse aspecto é amplamente observado nas atuais relações humanas, em que o menosprezo pelo outro e a ausência da abertura ao diálogo e à generosidade imperam.

Na ecologia das relações humanas, há os amigos e os inimigos. Ambos nos ajudam a crescer. O primeiro de modo positivo e amoroso; o segundo de

modo negativo e conflituoso. Querer apenas destruir o inimigo é perder a oportunidade de abarcá-lo num outro plano de realidade. Numa guerra, por exemplo, é claro que o inimigo deve ser vencido, porém aquele que menospreza o seu inimigo, mesmo ganhando no campo de batalha, já é um derrotado, pois perdeu a oportunidade de abarcar a qualidade do seu inimigo.

A natureza nos mostra que há luta entre os seres em busca da sobrevivência, mas nos mostra também que não há menosprezo de uns pelos outros. Por isso, a ecologia das relações humanas exige respeito e admiração pelos amigos e também pelos inimigos. A questão aqui não é de supremacia de um sobre os outros, mas de interdependência.

A educação tradicional, positivista e fragmentária estabelece uma relação antiecológica entre os seres. A supremacia de uns sobre os outros elimina a possibilidade do conflito sustentável e generoso. Vivemos ainda uma escola que insiste em classificar seus alunos em melhores e piores esquecendo-se de que a natureza dos seres não é a de ser melhor ou pior em si, mas a de expressar tendências e enfoques diferentes, que podem ser melhores ou piores dependendo do contexto em que estão inseridas.

A ecologia dos ambientes educacionais exige uma maior interação entre as diferentes qualidades dos sujeitos. Essa interação não implica em consenso entre as partes ou uniformidade de idéias e comportamentos. Trata-se de uma interação conflituosa, em que os antagonismos são vivenciados e não escamoteados. O encontro com o diferente de nós mesmos é o que nos provoca a curiosidade em conhecê-lo. A vivência do igual tende a ser monótona e sem surpresas.

Assim, a aprendizagem é construída a partir do novo, do conflito e do diferente de nós mesmos, formando um tecido complexo que exige a integração entre conhecimento e vida. O conhecimento apenas teórico e não vivido é válido enquanto erudição, mas é pobre para a resolução de problemas e para nossa busca de felicidade.

A integração entre conhecimento e vida passa pela necessidade de vivermos mais aquilo que estudamos e conhecermos um pouco mais sobre nós mesmos. Isso exige uma conexão maior do sujeito com a sua identidade, com o seu meio e suas relações. A ecologia dos saberes integra as diferentes

disciplinas, mas também deve integrar o sujeito ao seu meio e fortalecer suas relações com a natureza e com outro (sociedade).

As relações do sujeito com o seu meio tendem a ser antagônicas e complementares. Em alguns momentos a identidade do sujeito pode se sobrepor ao meio; em outros, o meio pode favorecer o despertar do sujeito para si mesmo. A ecologia da vida espelha essa reciprocidade e antagonismo entre as polaridades. A ordem cosmológica, como nos mostra a *tetraktys* de Pitágoras, é conflituosa e exige a convivência dos contrários, por isso o conhecimento e a vida são antagônicos e complementares: antagônicos quando o conhecimento é apenas uma teoria, e complementares quando o conhecimento se revela na transparência dos fenômenos e dos símbolos da natureza.

Percebemos que muitos dos conhecimentos que são transmitidos nas escolas são teóricos, por isso dissociados da vida. A transdisciplinaridade é um convite para criarmos um vínculo mais forte entre o conhecimento e a vida, ou um laço mais resistente entre o sujeito, a natureza e o outro (sociedade).

Procuramos demonstrar ao longo desse trabalho a importância de atentarmos para as teorias, as práticas, as vivências, as experiências, as reflexões, as intuições e os sentimentos numa concepção de reciprocidade e complementação, sem privilegiar um ou dois desses aspectos em detrimento dos demais, do mesmo modo que uma jabuticabeira não privilegia a luz do sol em detrimento da água e dos sais minerais. Pode ocorrer num determinado momento da jabuticabeira necessitar mais de água do que de luz, mas isso não significa menosprezar a luz.

Na construção da aprendizagem existem os momentos da intuição e momentos da racionalização. Há o tempo da prática e da emoção e também há a ocasião da teorização e da reflexão. Em alguns casos esses momentos se antagonizam e em outros se complementam e assim a aprendizagem é tecida com fios de conhecimento e de vida.

A transdisciplinaridade propõe ambientes de aprendizagem que proporcionem ao sujeito a ocasião de vivenciar esses diferentes momentos. Momentos de intuição e razão, de emoção e criação, de certeza e incerteza. Momentos que recolocam o sujeito no processo do conhecimento e reintegram o objeto do conhecimento ao seu contexto complexo e ecológico. Por isso a

importância de se rever os antigos paradigmas educacionais e nos abriremos para as idéias e modelos emergentes, que brotam com novas respostas e perguntas semeadas pela busca do novo.

Reencantar a educação exige um pouco mais do que novos métodos, nova legislação de ensino, novas concepções pedagógicas, novas políticas públicas educacionais. Reencantar a educação exige novos ambientes de aprendizagem e a presença de um novo sujeito. Um sujeito multidimensional e reintegrado à natureza e ao outro (sociedade). Um sujeito solidário com o seu meio e valorizado pelo outro. Um sujeito mais sábio e consciente de seus limites e ao mesmo tempo mais esperançoso e sereno na busca de sua própria superação. Um sujeito que na ecologia dos saberes caminhe ao encontro de uma aprendizagem significativa e que diante dos desafios da vida, dos períodos de incerteza, dos momentos difíceis nunca desista da sua realização plena como ser humano. Um sujeito que saiba lidar com os contrários e atingir outros planos de realidade e que ao trilhar esse caminho nunca desista de sua felicidade.



## Bibliografia

ANGLO, *Ensino médio*: livro texto. São Paulo : Anglo, 2002.

ASSMANN, Hugo. *Reencantar a educação: rumo à sociedade aprendente*. Petrópolis : Vozes, 2007.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *O eu é ser humano?* Disponível em: <http://vello.sites.uol.com.br/humano.htm>. Acesso em: 14/08/2007.

BENOIST, Luc. *O esoterismo*. São Paulo : Difel, 1969.

BERDIAEV, Nicolas. *Esclavitud y libertad del hombre*. Buenos Aires : Emece Editores, 1955.

BOGGINO, Norberto. *Didáctica constructivista para la enseñanza por áreas: cómo abordar problemas actuales y enseñar de forma contextualizada*. Sevilla : Editorial Mad, 2007.

BORNHEIM, Gerd. *Os filósofos pré-socráticos*. São Paulo : Cultrix, 1977.

CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly. *A descoberta do fluxo: a psicologia do envolvimento com a vida cotidiana*. Rio de Janeiro : Rocco, 1999.

DACIER, A. *Pitágoras: las revelaciones de sus símbolos ocultos y los versos dorados*. Barcelona : Editorial Humanitas, 2003.

ELIADE, Mircea. *O mito do eterno retorno*. Lisboa : Edições 70, 1981.

FAZENDA, Ivany C. A. *Contribuciones metodológicas de la interdisciplinariedad a la transdisciplinariedad en la formación del profesorado*. In: TORRE, Saturnino de La; PUJOL, María Antonia; SANZ, Gabriel. *Transdisciplinariedad y ecoformación: una nueva mirada sobre la educación*. Barcelona : Editorial Universitas, 2006.

GUBA, E. G. ; LINCOLN, Y.S. *Paradigmatic controversies, contradictions, and emerging confluences*. In: DENZIN, N.K.; LINCOLN, Y. S.; GUBA, E. G. *Handbook of qualitative research*, thousand Oaks, CA : Sage, 1994.

GUENÓN, René. *Símbolos fundamentales de la ciencia sagrada*. Buenos Aires : Editorial Universitaria, 1976 a.

\_\_\_\_\_. *El reino de la cantidad y los signos de los tiempos*. Barcelona : Paidós, 1997.

\_\_\_\_\_. *Mélanges*. Paris : Gallimard, 1976 b.

\_\_\_\_\_. *A grande tríade*. São Paulo : Cultrix, 1989.

HESSEM, Johannes, *Teoria do conhecimento*, Coimbra : Armênio Amado Editor, 1970.

IRIBARRY, Isac Nikos. Aproximações sobre a transdisciplinaridade: algumas linhas históricas, fundamentos e princípios aplicados ao trabalho de equipe. *Revista Reflexão e Crítica*, Porto Alegre, V. 16, p. 483-490, 2003.

JAEGER, Werner. *Paidéia*. São Paulo : Martins Fontes, 1979.

LALANDE, André. *Vocabulário técnico e crítico da filosofia*. São Paulo : Martins Fontes, 1999.

LEÓN, Miguel Parra. *Pitágoras: fundador de las ciencias matematicas*. Caracas : Biblioteca de la Academia de Ciencias Físicas, Matematicas y Naturales, 1966.

MACHADO, Nilson José. *Educação: projetos e valores*. São Paulo : Escrituras Editora, 2004.

MATURANA, H. & VARELA, F. *A árvore do conhecimento*. Campinas : Psy, 2001.

MERTON, Thomas. *Homem algum é uma ilha*. Campinas : Verus Editora, 2003.

MONDOLFO, Rodolfo. *O pensamento antigo*. São Paulo : Mestre Jou, 1971.

MORAES, Maria Cândida. *Sentipensar: fundamentos e estratégias para reencantar a educação*. Petrópolis : Vozes, 2004.

\_\_\_\_\_. *Ecologia dos saberes: complexidade, transdisciplinaridade e educação*. Novos fundamentos para iluminar, novas práticas educacionais. São Paulo : Antakarana/Willis Harman House, 2008.

\_\_\_\_\_. *Pensamento eco-sistêmico: educação, aprendizagem e cidadania no século XXI*. Petrópolis : Vozes, 2004.

\_\_\_\_\_. *O paradigma educacional emergente*. São Paulo : Papyrus, 1997.

\_\_\_\_\_. Tabela dos paradigmas. Apostila de uso interno do curso: *Metodologia de pesquisa a partir da complexidade e do pensamento eco-sistêmico*. São Paulo : Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2007 a.

\_\_\_\_\_. Pensamento complexo e implicações no currículo. Apostila de uso interno do curso: *Metodologia de pesquisa a partir da complexidade e do pensamento eco-sistêmico*. São Paulo : Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2007 b.

\_\_\_\_\_. Interdisciplinariedad y transdisciplinariedad en la educación: fundamentos ontológicos y epistemológicos, problemas y prácticas. In: TORRE, Saturnino de La; PUJOL, Maria Antonia; SANZ, Gabriel. *Transdisciplinariedad y ecoformación: una nueva mirada sobre la educación*. Barcelona : Editorial Universitas, 2006.

MORIN, Edgar. *Introdução ao pensamento complexo*. Porto Alegre : Sulina, 2006.

\_\_\_\_\_. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo : Cortez; Brasília, DF : Unesco, 2000.

\_\_\_\_\_. *O método 3: o conhecimento do conhecimento*. Porto Alegre : Sulina, 1999.

\_\_\_\_\_. *O método 2: a vida da vida*. Porto Alegre : Sulina, 2002.

\_\_\_\_\_. *O método 5: a humanidade da humanidade*. Porto Alegre : Sulina, 2003.

MORIN, E.; CIURANA, E. R.; MOTTA, R. D. *Educar na era planetária: o pensamento complexo como método de aprendizagem pelo erro e incerteza humana*. São Paulo : Unesco/Cortez, 2003.

NAJMANOVICK, Denise. *El desafío de la complejidad: redes, cartografías dinámicas y mundos implicados*. Disponível em: <http://www.denisenajmanovich.com.ar/> acesso em: 08/09/2008.

NASR, Seyyed Hossein. *O homem e a natureza*. Rio de Janeiro : Zahar Editor, 1977.

NICOLESCU, Basarab. Fundamentos metodológicos para o estudo transcultural e transreligioso. In: *Educação e transdisciplinaridade, II*. São Paulo : Triom, 2002.

\_\_\_\_\_. *Reforma do pensamento: complexidade e transdisciplinaridade*. Disponível em: <http://www.teoriadacomplexidade.com.br/textos/teoriadacomplexidade/ReformaDaEducacao-e-DoPensamento.pdf>. Acesso em: 08/09/2008.

PALLIS, Marco. *El camino y la montaña*. Buenos Aires : Kier, 1973.

PETRAGLIA, Izabel. *Olhar sobre o olhar que olha: complexidade, holística e educação*. Petrópolis : Vozes, 2001.

PLATÃO. *Obras Completas*. "A República". Madrid : Aguilar, 1966.

POMBO, Olga. *Epistemologia da interdisciplinaridade*. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/publicacoes%20opombo/textosolgapombo.htm>. Acesso em: 02 de setembro de 2008.

PORFÍRIO. *Vida de Pitágoras*. Madrid : Editorial Gredos, 2002.

SACRISTÁN, J. Gimeno. *O currículo*. Porto Alegre : Artmed, 2000.

SANTOS, Mário Ferreira dos. *Pitágoras e o tema do número*. São Paulo : Ibrasa, 2000.

\_\_\_\_\_. *Tratado de simbólica*. São Paulo : Logos, 1960.

SCHMIDT NETO, A. A. *Educação e complexidade: a construção do projeto político-pedagógico*. Taubaté : Cabral, 2007.

SCIACCA, Michele Federico. *História da filosofia*. São Paulo : Mestre Jou, 1967.

STONE, Michael; BARLOW, Zenobia. (org.). *Alfabetização ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável*. São Paulo : Cultrix, 2006.

TARDIF, Maurice ; LESSARD, Claude. *O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão das interações humanas*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

TAYLOR, Thomas. *Aritmética teorica de los pitagóricos: los numeros relaciones mística y teológicas*. Barcelona : Editorial Humanitas, 1991.

TORRE, Saturnino de La. *Aprender del conflicto en el cine*. Barcelona : cooperativa Universitària Sant Jordi, 1999.

\_\_\_\_\_. *Dialogando con la creatividad: de la identificación a la creatividad paradójica*. Barcelona : Octaedro, 2003.

TORRE, Saturnino de La; PUJOL, Maria Antonia; SANZ, Gabriel. *Transdisciplinariedad y ecoformación: una nueva mirada sobre la educación*. Barcelona : Editorial Universitat, 2006.

URBANEJA, Pedro Miguel González. *Pitágoras el filósofo del número*. Nivola Ediciones : Madrid, 2001.

WEIL, Pierre; D'AMBROSIO, Ubiratan; CREMA, Roberto. *Rumo à nova transdisciplinaridade: sistemas abertos de conhecimento*. São Paulo : Summus, 1993.

ZABALA, Antoni. *La práctica educativa: cómo enseñar*. Barcelona : Editorial Graó, 1995.