

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO-NÍVEL MESTRADO**

**INVESTIGANDO O DESENVOLVIMENTO DA CONCEPÇÃO DE  
INTERDEPENDÊNCIA ENTRE OS ELEMENTOS DA BIOSFERA, COM  
ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL I.**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências (PPGEC)- Nível de mestrado da Universidade Federal Rural de Pernambuco como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino das Ciências.

**Geni Barbosa Bezerra**

**Orientadora: Profa. Dra. Helaine Sivini Ferreira**

**Co - orientadora: Profa. Dra. Heloisa F. B. N. Bastos.**

Recife, fevereiro de 2005.

**INVESTIGANDO O DESENVOLVIMENTO DA CONCEPÇÃO DE INTERDEPENDÊNCIA ENTRE OS ELEMENTOS DA BIOSFERA, COM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL I.**

Geni Barbosa Bezerra

Dissertação apresentada a Banca Examinadora composta pelas professoras:

---

Prof<sup>a</sup> Helaine Sivini Ferreira, Dr<sup>a</sup>  
Orientadora -UFRPE

---

Prof<sup>a</sup> Maria de Fátima de Araújo Vieira Santos, Dr<sup>a</sup>  
Examinadora Externa – UFRPE

---

Prof<sup>a</sup> Ângela Fernandes Campos, Dr<sup>a</sup>  
Examinadora Interna – UFRPE

---

Prof<sup>a</sup>. Heloisa Flora Brasil Nóbrega Bastos, Dr<sup>a</sup>  
Co-orientadora - UFRPE

Dissertação aprovada no dia 25 de fevereiro de 2005, no Departamento de Educação da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

## DEDICATÓRIA

*Aos meus queridos filhos, Bernardo, Maria Luisa, Vicente, Daniel e Maria por tudo que representam na minha vida. E ao meu querido pai Oscar, um sábio cidadão do mundo, pelo cuidado em me mostrar, o verdadeiro e único sentido da nossa existência, a igualdade.*

## AGRADECIMENTOS

Elaborar uma dissertação não é tarefa fácil. Escolher o tema, definir objetivos, pesquisar, analisar, angustiar-se, digitar, formatar. Realmente, são inúmeros os desafios enfrentados, mas, ao vê-la concluída é chegado o momento dos agradecimentos, que são feitos com muita emoção expressando o meu sentimento de gratidão e reconhecimento a todos aqueles que de forma direta ou indireta, me auxiliaram e me apoiaram para a realização deste trabalho.

Inicialmente, gostaria de agradecer a Deus que permitiu estar aqui e que me dá força para seguir sempre em frente buscando a realização dos meus sonhos.

Gostaria também de agradecer à professora Dr<sup>a</sup>. Helaine Sivini Ferreira que, na orientação desta pesquisa, foi de uma atenção e paciência ímpares, e prestou-me valioso esclarecimento, pela sua capacidade intelectual, permitindo-me ter uma orientação segura e competente, abrindo novos horizontes em termos de análise e construção do estudo do desenvolvimento do princípio de interdependência no processo de ensino e aprendizagem.

Meus agradecimentos a todos os professores do Curso de Mestrado em Ensino das Ciências que contribuíram para o meu amadurecimento intelectual e revisão de conceitos. Em especial à professora Dr<sup>a</sup> Heloisa F. B. N. Bastos (Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências) a quem aprendi a respeitar e admirar, pela dedicação e postura democrática nos momentos de co-orientação.

Aos membros da banca examinadora, pela disponibilidade e atenção com que aceitaram o convite e pelo tempo que dedicaram à leitura da pesquisa, meus sinceros agradecimentos.

Minha gratidão à Célia, secretária do Mestrado, não só pelo apoio no encaminhamento das questões burocráticas, mas pelas manifestações de solidariedade, atenção e cortesia com que sempre me atendeu.

A todos os colegas do Mestrado, pela amizade que desfrutamos durante o curso.

Á todos da minha família pelo incentivo, paciência e compreensão pela minha ausência em algumas situações importantes.

Não posso deixar de registrar minha gratidão pelos alunos do Colégio Imaculado Coração de Maria, em particular a todos que participaram desta pesquisa, sempre envolvidos e disponíveis durante a intervenção.

Aos colegas de trabalho do CICM, especialmente a Conceição Barbosa, Fátima Cristina Dantas, Maria de Lourdes Bezerra, Josiana Valões e Jadson Nascimento, por terem aberto possibilidades para a construção deste trabalho.

## RESUMO

Esta pesquisa pretendeu investigar o processo de construção do princípio de interdependência entre os elementos da biosfera com um grupo de alunos da primeira série do Ensino Fundamental. Para tanto se recorreu a uma dinâmica pedagógica de construção de uma Teia da Vida, baseada na Teoria dos Construtos Pessoais de George Kelly (1963), mais especificamente no Corolário da Experiência. A intervenção foi estruturada em cinco etapas, através das quais os alunos tiveram oportunidade de antecipar e investir na construção da teia, vivenciar fisicamente o processo e, posteriormente, confrontar as novas informações adquiridas com suas concepções prévias sobre as relações entre os elementos da biosfera podendo, ou não, vir a modificá-las. Os resultados indicaram que após terem vivenciado o Ciclo da Experiência duas vezes, todos os alunos alteraram suas concepções iniciais. Observou-se que a postura egocêntrica dos alunos e as relações predominantemente clássicas estabelecidas entre os elementos da biosfera foram substituídas por uma postura de equidade e por relações mais complexas, nas quais a percepção do princípio de interdependência se sobressai, bem como as idéias de sustentabilidade e conservação ambiental.

## ABSTRACT

One of the largest challenges of this new century that begin is the construction and maintenance of maintainable societies, capable to satisfy their own needs without reducing the future generations opportunities. However, to face this challenge is necessary to insert as soon as possible in all levels of the school curricula some principles such as: recycling, cooperation, flexibility, diversity, reflection and interdependence that are known as the ecological principles. This research intended to give a small contribution in this sense when investigating the process of construction of the interdependence principle between the biosphere's elements with a group of students of the first series of the fundamental teaching. For so was used a pedagogic dynamics of construction of a web life, based on the Theory of George Kelly's Personal Constructs (1963) more specifically in the Corollary of the Experience. The intervention was structured in five steps through which the students had opportunity to anticipate and to invest on web construction. To live the process physically and later to confront the new acquired information with their previous conceptions about the relationships between the biosphere's elements being able to, or not to come to modify them. The results indicated that after they have lived the cycle of the experience twice all of the students altered their initial conceptions. It was observed that the students' egocentric posture and the relationships predominantly classic established among the biosphere's elements were substituted by a posture of justness and for more complex relationships, in which the perception of the interdependence principle stands out as well as the ideas of sustainability and environmental conservation.

## SUMÁRIO

DEDICATÓRIA.....	iii
AGRADECIMENTOS.....	iv
RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	vii
SUMÁRIO.....	viii
LISTA DE TABELAS.....	ix
LISTAS DE FIGURAS.....	x
<b>1.INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
1.1OBJETIVO GERAL.....	16
1.2OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
1.3PROBLEMA.....	17
1.4HIPÓTESE.....	17
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>18</b>
2.1 A TEIA DA VIDA.....	18
2.1.1 O surgimento de um novo paradigma.....	18
2.1.2 Ecologia profunda.....	20
2.1.3 O homem como um fio da Teia da Vida.....	22
2.1.4 Alfabetização ecológica.....	23
2.2 TEORIA DOS CONSTRUTOS PESSOAIS.....	25
2.2.1 Biografia de George Kelly.....	25
2.2.2 Princípios norteadores da abordagem teórica de Kelly.....	26
2.2.3 Estruturação da teoria – Teoria dos Construtos Pessoais.....	28
2.2.4 O corolário da experiência.....	31
2.2.4.1 Termos do Corolário da Experiência.....	34
2.2.4.2 O significado da experiência.....	35
2.2.4.3 Implicações da experiência na aprendizagem.....	37
2.2.5 A utilização da teoria de Kelly.....	39
2.2.6 Críticas e considerações.....	40
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>42</b>
3.1 LOCAL DA PESQUISA.....	42
3.2 AMOSTRA.....	42



3.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	42
3.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	46
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>49</b>
4.1 BLOCO I-CATEGORIZAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS ESCRITOS.....	49
4.2 BLOCO II-CATEGORIZAÇÃO E ANÁLISE DOS DESENHOS.....	56
4.3 ESTUDOS DE CASO.....	64
4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	72
<b>5.CONCLUSÕES.....</b>	<b>75</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>77</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>81</b>

## LISTA DE TABELAS

Tabela I - Plano de ensino de ciências naturais do Ensino Fundamental elaborado a partir do livro didático, De Olho no Futuro, vol 1.....	14
Tabela II – Separação dos corolários por grupos.....	30
Tabela III – Categorização dos dados escritos produzidos pelos alunos ao longo da intervenção.....	50
Tabela IV - Categorização dos dados desenhados produzidos pelos alunos ao longo da intervenção.....	57
Tabela V - Desempenho do aluno 12 ao longo da intervenção.....	68
Tabela VI - Desempenho do aluno 10 ao longo da intervenção.....	72

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 01- Esquema cíclico que representa as cinco fases do corolário da experiência.....	32
Figura 02 –Seqüência de fotos que ilustra o processo de construção da Teia da Vida.....	45
Figura 03 – Desempenho dos alunos no pré-teste do bloco escrito.....	51
Figura 04 – Desempenho dos alunos no pós - teste do ciclo 1.....	53
Figura 05 - Desempenho dos alunos no pós - teste do ciclo 2.....	55
Figura 06 – Desempenho dos alunos no pré-teste do bloco desenhado.....	58
Figura 07 – Relações estabelecidas entre os elementos da biosfera caracterizando desempenho médio do aluno.....	59
Figura 08 - Relações estabelecidas entre os elementos da biosfera caracterizando desempenho do aluno, acima do médio .....	60
Figura 09 – Desempenho dos alunos no pós – teste ciclo 1 bloco desenhado.....	61
Figura 10 – Desenhos dos alunos após o primeiro ciclo: desempenho médio (a) e desempenho acima do médio (b). .....	62
Figura 11- Desempenho dos alunos pós – teste ciclo 2 bloco desenhado.....	63
Figura 12– Desenhos caracterizando o desempenho, acima do médio, dos alunos após o final do ciclo 2.....	64
Figura 13– Pré-testes produzidos pelo do aluno 12 na etapa de antecipação.....	65

Figura 14– Pós-teste produzido pelo aluno 12 ao final do Ciclo da Experiência.....	66
Figura 15 – Desempenho do aluno 12 ao longo da intervenção.....	68
Figura 16 – Pré-testes produzidos pelo aluno 10 na etapa de antecipação.....	69
Figura 17- Pós-teste produzido pelo aluno 12 ao final do primeiro ciclo.....	70
Figura 18 - Pós-teste do aluno 10 após vivenciar o segundo ciclo.....	71

## 1. INTRODUÇÃO

A reforma do Ensino Básico, que vem sendo conduzida pela Lei nº 9.394/96 (Lei Diretrizes de Bases), propõe que a escola exerça um novo papel, formando cidadãos capazes de utilizar os conhecimentos científicos aí aprendidos a fim de resolver problemas e ter atitudes em sua vida cotidiana (BRZEZINSKI, 2001). A interdisciplinaridade é um dos fundamentos dessa reforma e se apóia numa visão de mundo que considera que as diversas partes da realidade interagem entre si, não sendo possível compreender um sistema complexo (como a biosfera, por exemplo) com base apenas na compreensão de suas partes isoladas (BASTOS, 2004).

Também os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), quanto às Ciências Naturais sugerem que os alunos no Ensino Fundamental desenvolvam competências que lhes permitam compreender o mundo em que vivem e atuar de maneira ativa como indivíduos e cidadãos, utilizando seus conhecimentos de natureza científica.

Contudo, como professora do Ensino Fundamental I há dezessete anos e, trabalhando diretamente com a primeira série há catorze, venho observando que a realidade da escola pouco se alterou e que as crianças continuam apresentando um conhecimento muito fragmentado. Essa fragmentação dos conteúdos é visivelmente perceptível nos livros didáticos adotados pela maioria das escolas, em seus diversos segmentos de ensino (ALVES e LEITE, 2001).

Com relação especificamente aos elementos da biosfera, os animais, as plantas, a água, o tempo, o ar, as rochas e os seres humanos, a fragmentação é notável, uma vez que esses conteúdos são usualmente trabalhados desarticuladamente em unidades, e não só no Ensino Fundamental I, mas em todos os níveis de ensino.

A Tabela I, na qual tem-se o plano de ensino elaborado por professores e coordenadores da escola na qual ocorreu a pesquisa, ilustra bem esse caso. Como se pode observar os recursos minerais e as plantas são abordados na primeira unidade, os animais na segunda e o ser humano nas terceiras e quartas unidades.

Eventualmente nas próprias unidade há tópicos que visam promover alguma articulação entre os conteúdos, contudo, trata-se de uma articulação de caráter paliativo, visto que é o ensino dos conteúdos que deveria está estruturado de modo menos fragmentado.

O estabelecimento de relações mais estreitas entre os elementos da biosfera é fundamental para formar cidadãos mais preparados para viver numa sociedade sustentável, que satisfaz suas necessidades sem diminuir as perspectivas das futuras gerações (BROWN, 1981 apud CAPRA, 1996). Essa idéia de sociedade sustentável está vinculada ao paradigma emergente de Ecologia Profunda, no qual não há separação entre os seres humanos ou qualquer outro elemento do meio ambiente natural (CAPRA, 1996).

Tabela I - Plano de ensino de Ciências Naturais da 1/série do Ensino Fundamental.

<b>Unidade I</b>	<b>Unidade II</b>	<b>Unidade III</b>	<b>Unidade IV</b>
Planeta Terra	Animais	Vida saudável	Os direitos da criança
A natureza	Os animais e o ambiente	Alimentação saudável	Nosso corpo humano
Recursos naturais	Animais silvestres	Alimentação variada e nutritiva	Observando o corpo
O ambiente em que vivemos	Animais em extinção	O sabor dos alimentos	Transformação do corpo humano
Modificações no ambiente	Animais domesticados e animais de estimação	De onde vêm os alimentos	O corpo da mulher e do homem
Investigando o ambiente e cuidados com o ambiente	Os animais e os seres humanos	Cuidado com os alimentos	As regiões do corpo
Seres vivos e seres não vivos	Tamanho dos animais	Alimentação e os seus dentes	Os sentidos
Plantas e suas necessidades	As fêmeas e os machos	Saúde dentária	
Estrutura das plantas e seu cultivo	Cobertura do corpo dos animais	Saúde do corpo e da mente	
As plantas e os seres humanos	Os animais se movimentam		

De acordo com esse paradigma, o mundo não é visto como um conjunto de partes isoladas, mas como uma grande rede de fenômenos que estão inter - relacionados e são interdependentes. A Ecologia Profunda reconhece o valor de todos os seres vivos e concebe os seres humanos apenas como um fio particular na Teia da Vida (CAPRA, 1996).

É importante observar que essa nova perspectiva emergente requer uma mudança não apenas de nossas percepções e maneira de pensar, mas também de nossos valores (CAPRA, 1996). As mudanças exigidas não são simples nem ocorrem de uma hora para outra, por isso, é necessário o quanto antes aproximar o currículo escolar e o trabalho pedagógico desse novo paradigma, com o intuito de desenvolver nas crianças as idéias de inter-relação e interdependência entre todos os elementos da biosfera (GUTIÉRREZ e PRADO, 2000).

O desenvolvimento do princípio de interdependência é bastante complexo, primeiro porque os professores apresentam uma certa dificuldade em trabalhar conceitos e conteúdos de maneira articulada, o que se caracteriza por uma resistência em romper o isolamento entre as disciplinas. E segundo, porque a construção dessa idéia requer o desenvolvimento de esquemas cognitivos mais sofisticados pelos alunos (MORIN, 2002).

Há várias teorias da aprendizagem e da personalidade tidas como construtivistas, devido à ênfase que dão à construção humana, ao sujeito como agente ativo que constrói seu próprio conhecimento, através da interação com o meio. As teorias de Piaget (1929, 1930), Kelly (1963) e Ausubel (1968) são exemplos clássicos. Entretanto, escolhemos a Teoria dos Construtos Pessoais de George Kelly (1963) para fundamentar essa dissertação, visto que essa abordagem teórica valoriza as construções individuais do sujeito e o fato dessas construções poderem variar à proporção que o sujeito experimenta.

Em termos de métodos de ensino, isso quer dizer que o professor deve, em primeiro lugar, sempre considerar que os alunos, dependendo de suas idéias prévias, compreendem uma mesma atividade de modos diferentes, o que pode levar a conclusões também distintas. E, em segundo lugar, que essas conclusões podem ser modificadas, se os alunos tiverem oportunidade para experimentar sucessivamente a atividade, ou atividades semelhantes, reconstruindo-as numa perspectiva própria.

A Teoria dos Construtos Pessoais está estruturada em um postulado e onze corolários, dentre os quais o Corolário da Experiência nos interessa de modo

particular, visto que fundamentou a intervenção proposta nesta dissertação. De acordo com esse corolário, o sistema de construção de uma pessoa varia à proporção que ela constrói réplicas dos eventos (KELLY, 1963). A aprendizagem não é vista como algo especial que acontece a alguém, mas é sinônimo de um processo psicológico. É o resultado da interação da pessoa com suas experiências, interações essas que não ocorrem de um modo simples, mas através de um ciclo, constituído por cinco etapas distintas: antecipação, investimento, encontro, confirmação ou desconfirmação e revisão construtiva (KELLY, 1963).

Esse corolário é especialmente relevante para os professores que muitas vezes esperam que seus alunos mudem suas idéias meramente por terem tido contato com uma nova situação. Se os alunos não estão devidamente preparados para o encontro, se não investiram na sua antecipação e se não considerarem o que vai ocorrer de um modo crítico, nenhuma mudança ocorrerá. A aprendizagem não é controlada pelo professor, depende apenas dos estudantes (BASTOS,1992).

### **1.1 OBJETIVO GERAL**

Investigar o desenvolvimento da concepção de interdependência entre os diversos elementos da biosfera, com alunos da primeira série do Ensino Fundamental I.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Identificar as concepções prévias dos alunos sobre os vínculos de interdependência entre os diversos elementos da biosfera.

Investigar a ampliação das relações entre os elementos da biosfera e sua complexidade no processo de construção do princípio de interdependência.



### **1.3 PROBLEMA**

Como desenvolver em alunos do Ensino Fundamental I o princípio de interdependência entre os elementos da biosfera?

### **1.4 HIPÓTESE**

A construção de uma Teia da Vida baseada no Corolário da Experiência facilita o desenvolvimento da concepção de interdependência em alunos da primeira série do Ensino Fundamental I.

Diante do exposto, fica claro que o nosso principal objetivo nessa dissertação é a investigação do desenvolvimento da concepção de interdependência entre os elementos da biosfera com os alunos do Ensino Fundamental I, mediante a construção de uma Teia da Vida baseada no Corolário da Experiência de George Kelly. A seguir apresentamos uma sucinta revisão da literatura com os princípios que norteiam o desenvolvimento deste trabalho, seguido pela metodologia adotada.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Neste capítulo serão apresentadas as teorias que fundamentam esta pesquisa. Inicialmente são feitas algumas considerações sobre o paradigma emergente da Ecologia Profunda (CAPRA, 1996) e, num segundo momento, apresentam-se algumas considerações sobre a Teoria dos Construtos Pessoais de George Kelly (1963), mais especificamente sobre o Corolário da Experiência, que será usado para nortear os procedimentos metodológicos propostos.

### **2.1 A TEIA DA VIDA**

Nesta primeira seção da fundamentação teórica, apresenta-se a concepção de Teia da Vida a partir do surgimento do paradigma da Ecologia Profunda, a posição do homem nesse sistema e a importância dos princípios básicos da alfabetização ecológica como garantia de sustentabilidade para as futuras gerações.

#### **2.1.1 O surgimento de um novo paradigma**

Desde o fim do século passado que as preocupações com o meio ambiente ganham mais e mais importância. A sociedade se defronta com uma série de problemas globais, como: poluição atmosférica, desmatamento, produção do smog fotoquímico, poluição dos rios e mares, extração desenfreada dos recursos naturais, a falta de educação ecológica e outros de ordem social, política, econômica e ética. Essa intervenção do homem na natureza vem danificando de forma alarmante a vida na biosfera, o que, se não for levado a sério tem trazido danos irreversíveis (ALMEIDA et al, 2001).

Quanto mais se estudam esses problemas, mais se percebe que os mesmos não podem ser compreendidos de maneira isolada. São problemas sistêmicos, ou seja, estão interligados e são interdependentes. Eles precisam ser vistos como diferentes faces de uma única crise, a qual denomina-se de uma crise de percepção. Essa crise, por sua vez, deriva do fato da grande maioria das pessoas, e em especial das grandes instituições sociais, concordarem com os conceitos de uma visão de mundo

já superada e inadequada para lidar com a realidade atual: uma super população globalmente interligada (CAPRA, 1988 (b)).

Os problemas atuais têm solução e acredita-se até que sejam simples, embora necessitem de uma mudança em nossas percepções, em nossos pensamentos e em nossos valores. Percebe-se, de fato, que estamos no princípio de uma mudança fundamental de visão do mundo, na ciência e na sociedade, uma mudança de paradigma tão radical, como a que ocorreu na Física, com a revolução copernicana (CAPRA, 1988 (a)). Esta última modificou a visão geocêntrica, na qual a Terra era vista com sendo o centro do universo para uma postura heliocêntrica, que colocou o sol no centro (CARVALHO, 1995).

Infelizmente, a mudança de percepção e de pensamento necessária para garantir a nossa sobrevivência, ainda necessita atingir a maioria das nossas corporações e seus respectivos líderes, os administradores e muitos professores das grandes universidades. Esses líderes não só deixam de perceber que os diferentes problemas estão interligados, como se recusam a perceber que as soluções podem afetar as futuras gerações.

Essa mudança de pensamento ou de paradigma que está emergindo não será a primeira nem a última. Ao longo do século 20, muitas ocorreram e foram discutidas por físicos e filósofos, tanto que Thomas Kuhn no seu livro, *A Estrutura das Revoluções Científicas*, define um paradigma científico como sendo um conjunto de princípios, regras e padrões que vão sendo compartilhados por uma comunidade científica e utilizado por essa comunidade para definir problemas e soluções (KUHN, 1962 apud CAPRA, 1996). As mudanças de paradigma, na visão de Kuhn, acontecem sob a forma de rupturas descontínuas e sempre revolucionárias (CAPRA, 1996).

Atualmente, após mais de trinta anos da análise de Kuhn, é reconhecida a mudança de paradigma na física como parte de uma transformação cultural mais ampla. A crise intelectual vivida pelos físicos, na década de 20, espalha-se nos dias atuais numa crise cultural similar. O que estamos vendo é uma mudança de paradigma que

vem ocorrendo no âmbito da ciência e também no cenário social, em proporções bem mais amplas.

O paradigma que está sendo questionado dominou por vários séculos a nossa cultura, modelou a sociedade ocidental e teve fortes influências no resto do mundo. Assim, esse paradigma consiste em muitas idéias e valores fragmentados, entre os quais a idéia do universo como um sistema mecânico constituído de blocos de construção elementares, a visão do corpo humano como uma máquina, a visão da vida em sociedade como uma luta competitiva pela existência, uma crença ilimitada no progresso material obtido por intermédio do crescimento econômico e tecnológico. Contrapondo-se a esse paradigma dominante, vem surgindo um outro, que aponta para as superações dessas suposições, ou para a revisão radical das mesmas (SANTOS, 1995).

### **2.1.2 Ecologia profunda**

O novo paradigma apresenta uma visão holística que tem, como princípio básico, a interligação. Concebe o mundo como um todo integrado, sendo por esse motivo considerado como uma visão ecológica, quando se emprega esse termo num sentido mais profundo que o usual. Essa percepção ecológica reconhece a interdependência entre todos os fenômenos, enquanto indivíduos e sociedades, ligados nos processos cíclicos da natureza (CAPRA, 1996).

Sabemos que a partir de 1930 a ciência ecologia adquiriu importante espaço e hoje integra um dos ramos da Biologia. Essa ecologia precisa ser entendida como a ciência em sintonia com a vida enquanto que a ecologia profunda, representa um paradigma. Dentro desse paradigma, a relação homem-natureza deve ser um elo harmonioso, porque o universo físico é uma espécie de holograma, no qual todos os elementos se integram para a construção do todo e cada elemento está contido nesse todo (MORAN, 2001).

A escola filosófica à qual está associado o termo “ecologia profunda” foi fundada pelo norueguês Arne Naess, no início da década de 70. Este paradigma pode ser compreendido a partir de duas visões: a da ecologia rasa e da ecologia profunda. A

principal diferença entre elas consiste no fato da primeira ser antropocêntrica, centralizada na figura humana, enquanto que a segunda, a ecologia profunda, não dissocia os seres humanos de qualquer outro elemento do meio natural. Nesse último caso, tem-se uma percepção mais ampla, o mundo é visto como uma rede de fenômenos que estão inter-relacionados e são dependentes uns dos outros. A ecologia profunda reconhece o valor de todos os seres vivos e concebe os seres humanos apenas como um fio particular na Teia da Vida (DEVALL & SESSIONS, 1985 apud CAPRA, 1996).

Ao tomarmos uma bicicleta como exemplo, veremos que, do ponto de vista da ecologia rasa, ela é considerada como um objeto funcional, em que há uma certa interdependência entre as diversas partes, enquanto que, do ponto de vista da ecologia profunda, a bicicleta encontra-se inclusa no ambiente natural e social, e a maneira através da qual ela foi confeccionada, a matéria-prima que a compõe e, até que ponto ela prejudica o meio ambiente e a comunidade que a utiliza, são considerados. Nesse sentido, essa abordagem da ecologia profunda leva a conexões vitais entre os seres e o meio (TRIGUEIRO 2003).

Assim, a mudança para o novo paradigma necessita de uma expansão não só de nossas percepções e formas de pensar, mas, principalmente, de nossos valores. O poder, por exemplo, é atualmente visto como uma forma de dominação, uma auto-afirmação excessiva, um modo pelo qual a sociedade se estrutura hierarquicamente. Nessa sociedade, as estruturas políticas, militares e corporativistas são ordenadas por homens que ocupam posições superiores aos outros. A estrutura ideal para o novo paradigma não é a hierarquia e sim a rede o que não quer dizer que dentro destas redes não existam níveis hierárquicos (CAPRA, 2002).

### **2.1.3 O homem como um fio da Teia da Vida**

Discutiu-se, anteriormente, a importância da ecologia para a compreensão de uma nova visão, dentro da qual surge o que se chama de rede ou Teia da Vida. Assim, inicialmente, pretende-se definir o que vem a ser uma rede ou teia para, em seguida, tentar definir o que seria vida.

A rede é um entrelaçamento de ligações que envolvem elementos. Somos, portanto, seres que precisam de vários outros seres para a sua sobrevivência. Partindo da premissa de que os sistemas vivos, em todos os níveis são redes, devemos visualizar a Teia da Vida como sistemas vivos interagindo à maneira de rede com outros sistemas, que por sua vez também são redes.

Esse conceito de redes pode ser mais bem compreendido se tentarmos descrever esquematicamente um ecossistema, como uma teia ou rede com alguns nodos (pequena massa de tecido que corresponde a um ponto de intersecção entre vários fios de uma mesma teia). Cada nodo um representa um organismo e se esse nodo for amplificado, aparecerá ele mesmo como uma rede. Cada nodo da nova rede pode representar um órgão, o qual por sua vez aparecerá como uma rede quando ampliado e assim sucessivamente. Assim a Teia da Vida é formada por redes dentro de redes (CAPRA, 1996).

Essa idéia de teia é antiga e vem sendo utilizada por filósofos e cientistas ao longo dos tempos para dar um sentido de entrelaçamento e da interdependência entre todos os fenômenos. Contudo, foi apenas quando a concepção de rede ganhou peso na ecologia que os pensadores sistêmicos passaram a adotá-la como modelo para todos os níveis do sistema, os organismos como redes de células, os ecossistemas como redes de organismos individuais (CAPRA, 1996).

Com relação à vida, é de grande complexidade tentar compreendê-la ou defini-la. Cada corrente epistemológica a vê partir de um modelo, de um paradigma. Para Capra (1996), a vida é uma teia de relações com seus princípios de organização. Isso é a própria Teia da Vida, uma auto-organização, onde os sistemas vivos se mantêm, se renovam, num ciclo contínuo.

Nessa rede de relações, a inter-relação e a interdependência são alguns dos princípios básicos que regem as conexões ecológicas, como será visto em mais detalhes na seção seguinte que trata da alfabetização ecológica (TRIGUEIRO 2003).

#### 2.1.4 Alfabetização ecológica

Ligar-se à Teia da Vida significa construir, nutrir e educar comunidades sustentáveis, nas quais seja possível satisfazer as nossas aspirações e as nossas necessidades sem diminuir as chances das gerações futuras. Para realizar essa tarefa, é necessário aprender valiosas lições extraídas do estudo dos ecossistemas, que são comunidades sustentáveis de plantas, de animais e de microorganismos. É necessário aprender os princípios básicos da ecologia (TRIGUEIRO, 2003). Isso significa entender os princípios de organização das comunidades ecológicas (ecossistemas) e usar esses princípios para criar comunidades humanas sustentáveis. A revitalização das comunidades, inclusive das comunidades educativas, é essencial para que os princípios da ecologia se manifestem nelas como princípios de educação, sociais e políticos. A seguir, tem-se algum dos princípios ecológicos segundo Capra (1996).

O primeiro deles é a reciclagem, que dentro da perspectiva da Teia da Vida é um dos mais importantes. Reciclar é conhecer a natureza do movimento cíclico dos processos ecológicos. Uma vez que, sendo sistemas abertos, todos os organismos de um ecossistema produzem resíduos, mas o que é resíduo para uma espécie é alimento para outra, de modo que o ecossistema como um todo permanece livre de resíduo (CAPRA, 1993). Esse princípio é particularmente importante para a humanidade, visto que um dos grandes desacordos entre a economia e a ecologia deriva do fato de que a natureza é cíclica enquanto que os sistemas industriais são lineares gerando um acúmulo de resíduos.

Viver em parceria, em cooperação é uma regra ecológica também muito importante. A tendência para formar associações para estabelecer ligações para viver dentro de outro organismo e cooperar faz com que os parceiros desenvolvem empatia um pelo outro, facilita a compreensão quanto as suas necessidades e as dos outros. Viver em parceria é um convite à aprendizagem, é um processo de mudança, em que todos os parceiros evoluem (CAPRA, 1993).

A flexibilidade é um outro princípio ecológico importante. Significa saber lidar com o desequilíbrio sempre que houver um desvio em relação à norma, o que pode levar o

sistema de volta ao equilíbrio. Dentro da visão de Capra (1993), nas comunidades humanas, a falta de flexibilidade se manifesta como tensão. A partir, desse princípio é possível aprender a importância de resolver os conflitos e as contradições, quando elas visam resgatar o equilíbrio dinâmico, partindo do conhecimento de ambos os lados do conflito (AMATUZZI, 2001).

A diversidade significa aprender a conviver num contexto diversificado, em que muitas espécies em funções ecológicas sobrepostas podem, parcialmente, substituir umas às outras. Ninguém é insubstituível em ecossistemas diversificados e flexíveis (CAPRA, 1993).

Por fim, tem-se a interdependência. Entendê-la é entender relações. Todos os membros de um ecossistema estão interligados numa teia de relações em que todos os processos vitais dependem uns dos outros. A interdependência é a natureza de todas as relações ecológicas. O comportamento de cada membro vivo do ecossistema depende do comportamento dos outros e o sucesso da comunidade como um todo depende do sucesso individual de cada um dos seus membros e vice-versa (CAPRA, 1993).

Para se ter uma comunidade verdadeiramente sustentável é preciso que haja uma relação entre todos esses seis princípios. A sobrevivência de todos irá depender do entendimento e aplicação desses princípios básicos da ecologia (GADOTTI, 2000).

Por esse motivo, neste trabalho pretende-se despertar nos alunos o desejo de mudança, o desejo de ser ecológico. Para tanto é necessária a participação de todos (pais, escola, educadores) na motivação da criança para o uso da teia das relações no seu dia - a - dia, visando reconstruir um mundo melhor, mais saudável e mais organizado em relação ao meio ambiente (TRIGUEIRO 2003).

## **2.2 TEORIA DOS CONSTRUTOS PESSOAIS**

Esta dissertação está fundamentada na Teoria da Personalidade de George Kelly (1963). Como essa teoria e o próprio teórico não são muito conhecidos no cenário educacional brasileiro, nesta primeira seção pretende-se apresentar uma breve



biografia do autor e uma discussão sucinta sobre os princípios básicos que norteiam essa perspectiva teórica.

### **2.2.1 Biografia de George Kelly (1905- 1967)**

Kelly nasceu no dia 28 de abril de 1905 em Perth, Kansas, Estados Unidos. Formou-se em Física e Matemática, entretanto, sempre preocupado com o próximo e com questões de nível social, acabou por optar por sociologia educacional na Universidade do Kansas. Em 1930, tornou-se bacharel em educação na Universidade de Edimburgo e em 1931, atuou na psicologia clínica em Fort Hays, Kansas State College, onde permaneceu por treze anos. Desenvolveu um programa de clínicas itinerantes que foi estendido a outras escolas do Estado e desenvolveu uma nova abordagem de problemas clínicos. Foi nesse período que atuou como psicólogo escolar, em escolas rurais do Kansas (HALL et al, 2000).

No início de sua vida profissional, Kelly baseou-se na teoria de Freud. Entretanto, logo percebeu que esta teoria era inadequada para criar alternativa e assim ajudar seus pacientes a superarem os traumas de guerra. Foi durante esse período que ele estruturou o cenário para sua teoria da personalidade (HALL et al, 2000).

Entre 1935 e 1940, Kelly publicou alguns artigos relacionados às experiências práticas de clínica, sendo o mais importante publicado em 1936, na sua obra “The Autobiography of a Theory”, na qual ele deixa os seus escritos sobre as suas pesquisas e como chegou à “psicologia do próprio homem”. Após a segunda guerra, foi professor e diretor de psicologia clínica na Universidade Estadual de Ohio, presidente do American Board of Examiners for Professional Psychologists, membro do Special Advisory Group for the Veterans Administration e do Comitê de Formação do Instituto Nacional de Saúde Mental e dos Institutos Nacionais de Saúde.

Em 1955 publicou obras de grande importância no universo da Psicologia Clínica, entre elas, *The Psychology of Personal Constructs*. Deixou o seu trabalho na Universidade Estadual de Ohio, indo trabalhar na Universidade de Brandel, onde veio a falecer no dia 6 de março de 1967, com 62 anos de idade e uma rica experiência em psicologia clínica (HALL et al, 2000).

### 2.2.2 Princípios norteadores da abordagem de Kelly

O Alternativismo Construtivo é a posição filosófica que se encontra por trás de George Kelly, e parte do pressuposto de que todas as interpretações atuais do universo estão sujeitas a serem revisadas e substituídas pelo sujeito. Assim, o sujeito pode compreender de várias formas o mundo que o rodeia, ou seja, sempre existem perspectivas alternativas que a pessoa pode escolher para lidar com o mundo. Dentro dessa perspectiva, toda situação tem uma saída, e o homem não precisa ser encurralado pelas circunstâncias, não precisa ser vítima da sua própria história (KELLY, 1963).

O otimismo presente nesse ponto de vista difere das teorias de Freud e Skinner nas quais o determinismo é marcante. Quando escreveu sobre o Alternativismo Construtivo, Kelly se inspirou na posição de Alfred Adler, de acordo com a qual as falhas do homem se devem a uma concepção errada da vida, ou seja, ele não precisa ser oprimido por elas. O homem pode romper com o passado e quando isso acontece, ele torna-se livre para viver e ser feliz. Para Kelly (1963), o homem é livre e pode escolher como deseja ver o mundo, estando o seu comportamento vinculado à sua escolha.

Outra posição básica que norteia esta abordagem teórica é a metáfora do homem - cientista, na qual ele descreve o homem como um cientista, que usa as teorias para planejar suas observações. As pessoas usam os construtos para antecipar eventos e prever o que vai acontecer. Assim, como o cientista que escolhe uma teoria com capacidade maior de predição, o homem procura desenvolver conceitos que façam a sua vida em particular, no seu âmbito interpessoal, mais previsível. As predições precisas permitem controle e as pessoas, como os cientistas, percebem que as predições nem sempre correspondem a sua experiência e por isso, às vezes, esses conceitos pessoais precisam ser revisados.

De acordo com essa metáfora, os indivíduos vivem suas vidas de forma análoga aos cientistas, desenvolvendo hipóteses sobre as consequências das suas ações, avaliando assim a validação dessas hipóteses em termos de precisão de suas predições, como por exemplo: o que eu esperava que acontecesse diante da forma

como agi, de fato aconteceu? Assim, um bom cientista, muda as hipóteses que são refutadas pelos dados, uma pessoa sábia muda os construtos pessoais quando ocorrem refutações nas experiências.

Outros dois aspectos que dão suporte à Teoria da Personalidade de George Kelly são: o foco no construtor e a motivação. O foco no construtor é evidenciado no momento em que a teoria reconhece no homem a sua condição de construir, interpretar, e compreender o mundo. Kelly coloca que, quando uma pessoa faz alguma consideração sobre o universo, é preciso compreender essa declaração como mostrando mais sobre a pessoa que declarou do que sobre a realidade.

Com relação à questão da motivação, ela não tem relevância na teoria de Kelly, uma vez que esse é um aspecto de pouco valor para que os homens precisem agir. Kelly declarou que as pessoas agem como agem e não a partir de forças que atuam sobre elas ou mesmo dentro delas, porém devido às alternativas que percebem em função do que interpretam sobre o mundo. Por isso, ele não postula nenhuma motivação ou força que leve o homem a se movimentar, como a libido na teoria motivacional ou a recompensa dos teóricos da aprendizagem (CLONINGER, 1999; HALL et al, 2000).

### **2.2.3 Estruturação da teoria – Teoria dos Construtos Pessoais**

A teoria de George Kelly foi desenvolvida para atender às necessidades apresentadas pelos pacientes e estudantes que ele acompanhou, durante seu exercício como psicólogo e educador. Na seção anterior, têm-se os princípios básicos que norteiam essa teoria, que está estruturada na forma de um postulado fundamental e onze corolários, como será apresentado a seguir (KELLY, 1963, tradução livre):

Postulado Fundamental - os processos de uma pessoa são psicologicamente canalizados pelas maneiras por meio das quais ela antecipa eventos.

Corolário da Construção - uma pessoa antecipa eventos ao interpretar suas reproduções.

Corolário da Experiência - o sistema de interpretação de uma pessoa varia conforme ela interpreta sucessivamente as reproduções de eventos.

Corolário da Escolha - uma pessoa escolhe aquela alternativa, em um construto dicotomizado, pela qual ela antecipa a maior possibilidade de extensão e definição de seu sistema.

Corolário da Modulação - a variação no sistema de interpretação de uma pessoa é limitada pela permeabilidade dos construtos dentro daquele intervalo de conveniência em que estão as variantes.

Corolário da Dicotomia - o sistema de interpretação de uma pessoa é composto por um número finito de construtos dicotômicos.

Corolário da Organização - cada pessoa desenvolve, caracteristicamente, um sistema de interpretação que abrange relacionamentos ordinais entre construtos, para ajudar na antecipação de eventos.

Corolário da Fragmentação - uma pessoa pode empregar sucessivamente uma variedade de subsistemas de interpretação inferencialmente incompatíveis entre si.

Corolário do Intervalo - um construto é conveniente apenas para a antecipação de um intervalo finito de eventos.

Corolário da Individualidade - as pessoas diferem umas das outras na sua interpretação de eventos.

Corolário da Comunalidade - na extensão em que uma pessoa emprega uma interpretação da experiência que é semelhante à empregada por outra pessoa, seus processos psicológicos são semelhantes aos da outra pessoa.

Corolário da Sociabilidade - na extensão em que uma pessoa interpreta os processos de construção de outra, ela pode desempenhar um papel em um processo social envolvendo a outra pessoa.

Esses corolários podem ser agrupados em três grupos distintos, conforme pode ser observado na Tabela II.

Tabela II – Separação dos corolários por grupos.

Processo de construção	Corolário da construção Corolário da experiência Corolário da escolha Corolário da modulação
A Estrutura dos sistemas dos construtos	Corolário de dicotomia Corolário de organização Corolário de fragmentação Corolário de intervalo
Os esforços de construção enraizados no social	Corolário de individualidade Corolário de comunalidade Corolário de sociabilidade

Fonte: Adaptada de Kelly, 1955, p.103 104 apud HALL et al 2000.

Verifica-se na Tabela II que os corolários podem estar nos grupos: do processo de construção, da estrutura do sistema de construtos e dos esforços de construção enraizados no social. Entretanto, como nesta dissertação pretende-se trabalhar especificamente com o Corolário da Experiência, os comentários referem-se apenas ao grupo do processo de construção, ou seja, o primeiro grupo da Tabela II.

Para George Kelly, o processo de construção de um indivíduo é:

“Uma forma de ver os acontecimentos que faz com que eles pareçam regulares. Por meio da construção de eventos se torna possível antecipá-los. Para ser efetiva, a construção do próprio sistema precisa ter regularidade. O aspecto palpável da regularidade é a repetição, não meramente a repetição idêntica dos eventos, porém, aquela repetição de algumas características que podem ser abstraídas de cada acontecimento e levadas intactas da linha do tempo e do espaço. Assim, construir é ouvir o sussurro dos temas recorrentes nos eventos que estão em nossas lembranças” (KELLY, 1963, p.76).

Para que o processo, tal como descrito por Kelly, seja bem compreendido é importante que se tenha clareza sobre a questão dos temas recorrentes e sua importância. Kelly entende que um tema recorrente sejam características que foram abstraídas de um evento passado e foram armazenadas na memória. Assim, no momento em que esses temas servem de base para a predição de futuros eventos têm-se a estruturação do processo de construção. Por isso, quanto mais temas recorrentes existirem armazenados em nossa memória, em função das experiências que foram vivenciadas, mais aptos estaremos para levantar hipóteses e antecipar futuros eventos.

A partir deste ponto é necessário perceber a interligação entre o processo de construção e os aspectos relevantes (experiência, escolha e permeabilidade) aos outros corolários que também compõem o grupo da construção.

A experiência é fundamental no processo de construção porque é a partir da mesma que se coletam as abstrações que poderão vir a ajudar os indivíduos no futuro a prever eventos. A escolha, por sua vez, determina o tipo de experiência que o indivíduo se dispõe a vivenciar, se experiências mais seguras ou se experiências mais ousadas. Também é através do processo da escolha que se determina dentre outras hipóteses levantadas, a mais adequada para antecipar os eventos. Por fim, a permeabilidade, que possibilita ou não, a inclusão de novos elementos no sistema.

## 2.2.4 O Corolário da Experiência

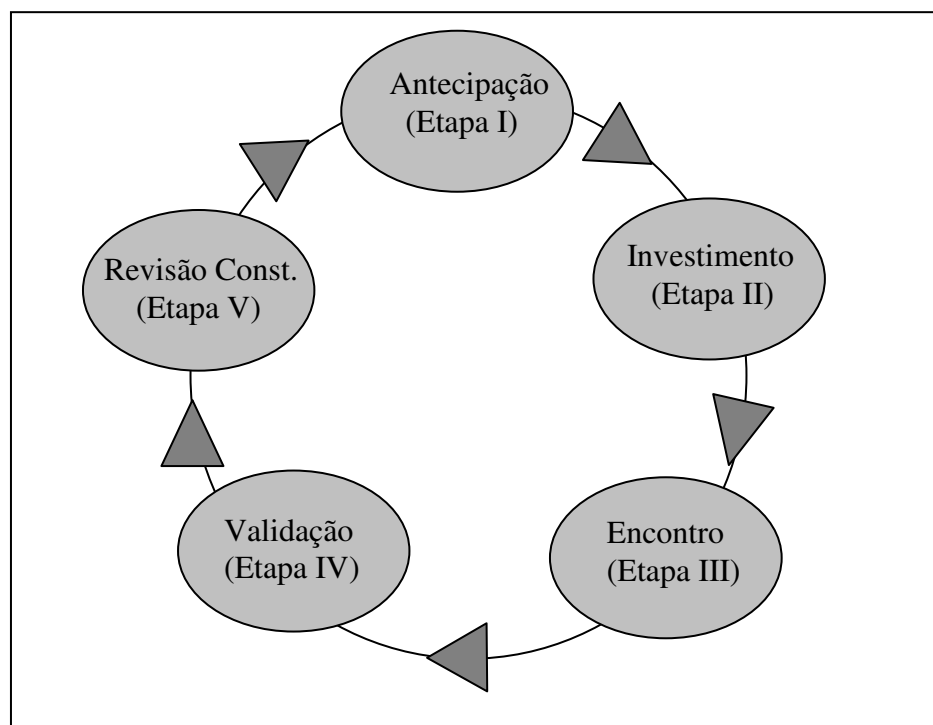
Nesta seção pretende-se apresentar o Corolário da Experiência e discutir de modo mais detalhado o seu significado, bem como suas implicações para o processo de aprendizagem. Como já apresentado anteriormente, a Teoria dos Construtos Pessoais de George Kelly está estruturada em um postulado fundamental e onze corolários, sendo um desses o Corolário da Experiência, de acordo com o qual tem-se que:

“O sistema de construto de uma pessoa varia à medida que ela constrói, sucessivamente, réplicas de eventos” (KELLY, 1963, p. 72).

A partir do momento que o postulado fundamental estabelece a antecipação dos eventos como objetivo dos processos psicológicos, ele reconhece que a revelação sucessiva dos eventos convida a pessoa a colocar novas construções sobre os processos, sempre que algo inesperado acontece. A sucessão dos eventos, no curso do tempo, continuamente, submete o sistema de construção das pessoas a um processo de validação.

As construções colocadas sobre os eventos são hipóteses de trabalho. A partir do momento em que uma antecipação ou hipótese é sucessivamente revisada, o sistema de construção sofre uma evolução progressiva e a pessoa reconstrói, isso é a experiência.

A partir de uma análise detalhada do parágrafo anterior, percebe-se que é possível abstrair algumas palavras chave que se referem às cinco fases, nas quais o Corolário da Experiência pode ser segmentado: antecipação, investimento, encontro, validação e revisão construtiva. Na figura 01 tem-se um esquema que ilustra bem essas cinco fases:



Fonte: Cloninger 1999, p. 428

Figura 01- Esquema cíclico que representa as cinco fases do Corolário da Experiência.

Uma melhor compreensão das etapas que compõem o Ciclo da Experiência pode ser alcançada se essas forem observadas através de um evento de caráter prático como um churrasco, por exemplo, (notas de aula da professora Heloisa Bastos, 2003):

1-Uma pessoa é convidada por outra a comparecer a um churrasco na sua casa de veraneio. Desde que recebeu o convite ela já imaginou o churrasco, fundamentada numa idéia de churrasco que tinha.

2-Ao pensar no tal convite, preocupou-se em investir no futuro evento, verificando em seu armário as roupas de que dispunha para comparecer ao evento. Percebeu que lhe faltava um chapéu e por isso saiu para comprá-lo.



3-Na manhã seguinte, ao chegar no churrasco, sentiu-se bem recepcionada e encontrou vários conhecidos entre os convidados, todos elogiaram o seu chapéu. A comida também estava deliciosa.

4- Ao voltar para casa ficou pensando sobre o cardápio oferecido, porque durante todo dia só tinham sido servidos peixe e camarão, o que contrariava suas expectativas prévias de comer carne vermelha, afinal, tratava-se de churrasco. Contudo, depois de refletir sobre o cardápio, achou que o mesmo estava bastante adequado, pela sua leveza e devido ao fato do dia estar bem quente e também devido ao fato do churrasco ter sido na praia.

5- Assim, no momento em que admite que um cardápio de um churrasco pode ser tanto carne vermelha como frutos do mar, a pessoa revisa sua estrutura sobre o tema churrasco.

Percebe-se que no momento do convite surgiram várias expectativas a respeito do evento e foram levantadas várias hipóteses, baseadas em temas recorrentes abstraídos de outros churrascos. No ponto um, temos a primeira etapa do ciclo da experiência, a antecipação.

No ponto dois, temos a segunda etapa do ciclo da experiência, que é denominada de investimento. Percebe-se a preocupação da convidada em relação a roupa e à compra de um chapéu.

No ponto três, temos a terceira etapa, o encontro, que correspondeu ao evento em si quando a convidada chega ao churrasco, interage com os demais convidados e delicia-se com o cardápio.

No ponto quatro, tem-se o processo de validação, que ocorreu no momento em que a convidada ao retornar para casa se põe a questionar o cardápio oferecido que não correspondia ao esperado. A convidada percebeu que, embora o cardápio oferecido não fosse o esperado, ele estava condizente com a situação em relação ao clima e ao lugar.

No ponto cinco, há a revisão construtiva, ou seja, a convidada amplia a sua estrutura ao aceitar a possibilidade de um churrasco mesmo sem carne vermelha.

A partir deste exemplo, fica clara a importância da experimentação na predição do futuro, bem como o papel ativo do sujeito no seu processo de construção, fato que representa um grande diferencial dessa teoria em relação às demais, devido à liberdade que o sujeito tem de reinterpretar o mundo a sua volta.

#### **2.2.4.1 Termos do Corolário da Experiência**

Sabe-se que toda teoria tem um vocabulário específico, razão pela qual apresentamos a seguir alguns comentários a respeito dos termos utilizados por Kelly na formulação do corolário da experiência (KELLY, 1963, tradução livre p.72-73).

**Sistema** - Implica num grupo de elementos nos quais incompatibilidades e inconsistências vêm sendo minimizadas. O sistema de construção de uma pessoa envolve relações ordinais entre os construtos, sendo assim, a construção é sistemática, dentro de um modelo, tendo aspecto de regularidade. A construção apresenta-se como um tipo de processo de refinamento envolvendo abstrações e generalizações. Ela é uma maneira de olhar para o evento como aspectos de identidade uns com outros e não como sendo inteiramente únicos. Os aspectos de identidade e regularidade estão dando forma através da construção, que é modelada como sistema.

**Variedades** - As mudanças no sistema de construção nem sempre são para melhor, como também, não tendem, necessariamente, a estabilizar-se. Essa variação pode romper o sistema e levá-lo mais adiante numa variação mais rápida. Essa ruptura pode balançar todo sistema. Por outro lado, a variação pode estabilizar o sistema e prepará-lo para aspectos básicos resistentes a futuras modificações.

**Sucessivamente** - A construção como todo processo, pode ser partida em vários segmentos apresentando começo e fim. A construção pode ser considerada uma seqüência de eventos, que segmentados dessa maneira permite-nos falar na

construção como tomando lugar sucessivamente. Como outros aspectos da vida, sua principal dimensão, vem sendo um processo, um fenômeno.

**Réplica de acontecimento** - À proporção que novos acontecimentos são adicionados, a recordação daqueles que já passaram, o homem tem a oportunidade de reconsiderar os aspectos replicados que unem o recente ao remoto. O que vem sendo repetido? Concretamente, os novos eventos são únicos e a partir de sua abstração o homem encontra o que foi replicado. Resumindo, a pessoa tem como reconsiderar aspectos que estão vinculados ao recente e ao remoto.

#### **2.2.4.2 O significado da experiência**

O Corolário da Experiência assume a experiência como sendo uma sucessiva construção de eventos, o que significa que não basta testemunhar uma sucessão de episódios, é necessário que haja uma sucessiva construção e reconstrução dos eventos vivenciados para que se possa, então, enriquecer uma experiência de vida.

O Corolário da Experiência também enfatiza a necessidade de descobrir os temas recorrentes. De acordo com Kelly (1963, p. 73) o homem começou a perceber os temas recorrentes quando observou que após uma noite escura, surgia um dia e que após esse dia surgia uma outra noite e assim, sucessivamente; ou quando observou o rolar de uma pedra no chão. Foi a partir dessas rápidas sucessões de eventos que o homem tornou-se apto para construir a noção dos ciclos e epiciclos, despertando para o universo como uma seqüência inflexível de eventos que lhe dão capacidade de predizer e tornar seu mundo mais gerenciável. O homem gradualmente descobriu que ele poderia vislumbrar o futuro através da experiência do passado (tema recorrente).

Há um mundo que está acontecendo o tempo todo. Nossa experiência é aquela porção desses acontecimentos que acontece conosco. Para essa teoria o universo está existindo e o homem está vindo a conhecê-lo. As coisas acontecem conosco, pessoalmente, apenas quando nós nos posicionamos em relação a elas. Mas, nós temos sempre nos comprometido com a posição de que a responsabilidade psicológica é inicialmente e basicamente o resultado do ato de construção. A

experiência é estendida do que nós sabemos a partir de agora. Ela não é necessariamente válida. Traremos um exemplo de um oficial que sabia uma série de coisas que eram inverdades, esse oficial foi descrito por um psicólogo como tendo sido apresentado com uma vasta e versátil ignorância (Kelly, 1963, p.171). Conhecer as coisas é um caminho através do qual elas podem acontecer conosco. O infeliz oficial naval simplesmente tinha permitido que muitas coisas acontecessem a ele de uma maneira bem particular. O oficial tinha uma variedade de experiência, mas suas construções eram inválidas. Se os construtos pessoais deste referido oficial continuarem a desnordeá-lo ou iludi-lo, ele poderá tomar atitudes infundadas apesar de sua experiência.

Assim como a extensão da experiência não é garantida de validade dos nossos construtos pessoais, tampouco, a duração da experiência nos dá algum tipo de garantia. Kelly (1963, p. 171) cita um caso de um diretor de escola, que tinha tido apenas um ano de experiência, repetido trinta vezes. Isso significa que esse diretor não se permitiu fazer escolhas que lhe oferecessem novas experiências, novos conhecimentos. O diretor passou trinta anos repetindo as mesmas ações, não se permitindo experimentar algo novo que lhe reconstruísse, na sua função de diretor e no seu papel social de indivíduo.

As pessoas que tomam os eventos como garantidos, e aquelas que não buscam nada de novo para jogar sobre eles, somam muito pouco à sua bagagem de experiência com o passar do tempo. Algumas teorias afirmam que o indivíduo aprende a partir da experiência. De acordo com a Teoria dos Construtos Pessoais, entretanto, é a aprendizagem que constitui a experiência (MINGUET, 2000).

.Resumindo, nossa experiência é a porção do universo que está acontecendo conosco, isto é, que sucessivamente é construída por nós. E o aumento da experiência é uma função, não do vai e vem dos eventos que nós construímos, ou do tempo que gastamos estando alerta a eles, porém da sucessiva revisão do nosso sistema de construtos, numa direção geral de aumentar sua validade. Uma análise da experiência, então, torna-se o estudo do campo dos fatos nos quais tem-se segmentado eventos significativos; o caminho pelos quais esses eventos, por sua vez, são construídos; o tipo de evidência contra as quais tem verificado a validade

de suas predições; as mudanças progressivas pelas quais os construtos têm passado, e, mais que tudo, quais são os construtos mais permeáveis e duradouros que emergirão do processo de evolução como um todo (MINGUET, 2000).

#### **2.2.4.3 Implicações da Experiência na Aprendizagem**

O Corolário da Experiência tem profundas implicações no modo de pensar sobre a aprendizagem. Quando se aceita a suposição de que o sistema de construção de uma pessoa varia à proporção que ela, sucessivamente, constrói réplicas dos eventos, junto com a suposição de que o curso de todo processo psicológico é traçado por uma construção de acontecimentos, tem-se muito bem caracterizado o tópico de aprendizagem e consegue-se assim, uma boa idéia sobre o que seja aprendizagem. Entretanto, o que tem sido, comumente, denominado como aprendizagem abrange muito pouco do que se disse acima. Atualmente, a aprendizagem é tida como algo que ocupa um lugar e vem sendo construída com sustentação numa suposta estrutura de um sistema. Questões como: o que é aprendido e o que não é aprendido não é objeto do nosso debate com o sistema que nos propusemos. Claro que, saindo desse sistema e argumentando com a estrutura de outro sistema, é possível vir a considerar essas questões (KELLY, 1963).

De acordo com as suposições feitas sobre a aprendizagem, ela não é algo que acontece para uma pessoa em uma ocasião. Ela é o que prepara, molda uma pessoa, em primeiro lugar.

O leitor está ciente de que há um conjunto de idéias agrupadas na psicologia dos Construtos Pessoais que vão de encontro a algumas fortes tendências na principal corrente de pensamento da psicologia. De acordo com o teórico idealizador dessa abordagem, há uma afirmação de que essa teoria é antecipatória, ao invés de um sistema de reação.

Para tentar compreender essa nova abordagem, pretende-se considerar uma situação prática, como uma aula de ciências, por exemplo. Considere-se uma aula de ciências que está sendo ministrada numa classe de primeira série do Ensino Fundamental. O objetivo do professor é levar os alunos a perceber a importância da inter-relação entre os seguintes elementos: a água, o ar, as rochas, os vegetais, o

tempo, os animais e ele mesmo. Com intuito de alcançar esse objetivo, o professor propõe uma atividade com o grande grupo, pedindo aos alunos que liguem os elementos que eles consideram relacionados entre si.

Existem várias possíveis respostas, desde a esperada pelo professor, na qual todos os elementos estão inter-relacionados e respostas em que se verifica uma inter-relação parcial dos elementos acima citados. Neste último caso, o aluno pode relacionar os seres vivos e não vivos entre si respectivamente. Uma outra possibilidade é observada quando o aluno relaciona todos os seres com a água, por exemplo, ou quando relaciona, cada um em seu grupo específico: plantas só com plantas, animais só com animais e assim por diante.

Observa-se que há uma grande variedade de possíveis respostas. Entretanto, a questão da aprendizagem, segundo essa nova perspectiva, não é meramente uma questão de determinar quantas ou quais são as respostas corretas, mas todo processo que leva o aluno àquela resposta.

O que é de fato importante é a compreensão do aluno sobre a experiência. Os temas recorrentes que eles revisaram. Os conceitos e definições que tinham sobre cada elemento dessa rede, uma vez que a criança da primeira série já possui conhecimentos diversos sobre os seres vivos, podendo inclusive classificá-los, a partir de características próprias de cada reino e têm uma definição própria sobre o ciclo da vida e de todos elementos envolvidos.

Uma outra implicação da experiência na aprendizagem, segundo Kelly (1963), diz respeito ao fato de nem sempre recorrermos a interpretações verbalizadas ao sermos submetidos a uma experiência. Uma pessoa pode construir sua experiência com um pequeno repertório de palavras, ou através de certos reflexos condicionados. Mesmo as construções que são representadas por palavras nem sempre são similares. Conversando, duas pessoas podem usar essencialmente as mesmas construções de suas experiências, embora elas se expressem em termos diferentes.

### **2.2.5 A utilização da Teoria de Kelly**

Aproximadamente três décadas após a morte de George Kelly, suas idéias sobrevivem para pequenos grupos de entusiastas.

Existem dois grupos principais que vêm estudando Kelly, um está na Inglaterra onde um dos antigos alunos de Kelly, Donald Bannister, utiliza as matrizes de repertórios para tratar os seus pacientes (HALL et al, 2000).

Um outro grupo está nos Estados Unidos, cuja figura mais importante é Landfildd, que atua no âmbito da psicologia do desenvolvimento (HALL et al, 2000).

Apesar da teoria de Kelly ser considerada uma teoria psicológica, desde a sua elaboração vem extrapolando esse campo de estudo da psicologia. Muitos estudiosos da área da educação vêm utilizando-a para fundamentar suas pesquisas. Destacamos no cenário educacional as figuras de Wood e Naphtali, que aplicaram essa teoria para analisar avaliações que professores faziam das qualidades que levavam seus alunos ao êxito (MINGUET, 2000).

Outros pesquisadores que vêm se utilizando dessa teoria, mais especificamente das matrizes de repertórios são: Parsons, Graham e Honess que acoplaram às mesmas gravações de áudio e vídeo da atuação dos professores em sala de aula para identificar o que os professores pensavam a respeito de como os alunos aprendem (MINGUET, 2000).

A mesma ferramenta, a matriz de repertório, também vem sendo utilizada por Ravanett, ao pesquisar as atitudes de alunos de escolas primárias em relação às suas disciplinas. Em 1982, Estelle Phillips também elaborou em sala de aula experimentos baseados na Teoria dos Construtos Pessoais de George Kelly, com intuito de estimular a fluência das crianças através das suas percepções sobre objetos do seu dia-a dia.

No Brasil, a Teoria dos Construtos Pessoais de Kelly ainda é pouco conhecida, porém Bastos et al. (2001) e Bastos et al. (2003), vêm utilizando-a para fundamentar muitos de seus trabalhos na Área de Ensino das Ciências.

### **2.2.6 Críticas e considerações**

Toda teoria é passível de crítica, pois existem várias correntes epistemológicas que se diferenciam na sua forma de ver o homem contido no universo e com características pessoais. Contudo, as críticas feitas à teoria referem-se a certos vazios em alguns pontos dessa abordagem, pontos inclusive até considerados relevantes para uma compreensão mais eficaz de como o indivíduo desenvolve o seu sistema de construtos (HALL et al, 2000).

Questiona-se, por exemplo, o fato da teoria não mostrar direções em que as mudanças ocorrem, a pobreza do ponto de vista emocional, uma vez que na teoria há um foco na lógica e na racionalidade, que delega o segundo plano a importância dos sentimentos no comportamento do indivíduo. Critica-se também a questão da motivação, tão presente nas teorias da aprendizagem e na teoria de Freud. Os críticos ainda questionam nessa teoria aspectos como as predições fisiológicas e o condicionamento social, que são relevantes em várias teorias da personalidade e da aprendizagem.

Entretanto, há estudiosos que defendem essa abordagem e argumentam de forma análoga, mostrando que as teorias da aprendizagem não especificam o que de fato foi aprendido. Os momentos de êxito e de crítica surgem sempre que correntes antagônicas do ponto de vista filosófico se confrontam (HALL et al, 2000).

## **3. METODOLOGIA**



Neste capítulo, iremos apresentar a metodologia desta pesquisa, que tem caráter qualitativo e etnográfico e foi fundamentada na Teoria dos Construtos Pessoais de George Kelly (1963), mais especificamente no Corolário da Experiência. As atividades foram organizadas seguindo as 5 etapas propostas no Ciclo da Experiência.

### **3.1 Local da pesquisa**

A pesquisa foi realizada em uma turma de primeira série do Ensino Fundamental I, do Colégio Imaculado Coração de Maria, localizado na cidade de Olinda, Bairro Novo. É uma escola da rede particular de ensino, uma instituição católica da congregação das Beneditinas Missionárias, que atende da Educação Infantil ao Ensino Médio.

### **3.2 Amostra**

O grupo que participou da pesquisa foi formado por vinte alunos, sendo cinco meninos e quinze meninas. Esses alunos compõem uma turma de primeira série do Ensino Fundamental I, com faixa etária entre seis e oito anos. Contudo, apenas dezesseis estiveram presentes em todas as etapas da pesquisa, o que reduziu a dimensão do grupo de análise.

### **3.3 Procedimentos Metodológicos**

A pesquisa foi organizada como uma intervenção e foi estruturada em cinco etapas: antecipação, investimento, encontro, validação e revisão construtiva, conforme estabelecido no Corolário da Experiência. As atividades tiveram duração de 1 hora e 40 minutos e foram realizadas em cinco dias consecutivos, com exceção da etapa de investimento, que teve duração de 30 minutos.

Etapa I – Antecipação

O objetivo desta etapa foi gerar expectativas nos alunos a respeito da construção da Teia da Vida. Para tanto, eles foram inicialmente convidados a estabelecer relações de dependência entre as várias imagens de elementos da biosfera que estavam dispostas aleatoriamente em uma ficha xerografada. Através do estabelecimento dessas ligações, os alunos puderam ter uma idéia do significado de dependência e uma idéia de como seria feita a construção da Teia da Vida. Ainda nesta etapa foi solicitada a elaboração de um parágrafo, no qual estivessem presentes alguns elementos cujas imagens estavam na ficha. Esses foram selecionados previamente pela professora de modo a garantir a diversidade.

O desenvolvimento dessas atividades, além de despertar a curiosidade dos alunos a respeito da dinâmica de construção da Teia da Vida, que seria realizada na próxima aula de Ciências Naturais, possibilitou à professora identificar as concepções prévias dos alunos a respeito das relações de interdependência entre os diversos elementos da biosfera.

#### Etapa II – Investimento

O objetivo desta etapa foi envolver os alunos na preparação da dinâmica. Para tanto foi solicitado que eles trouxessem, de casa, dois metros de fitilho verde e 2 etiquetas adesivas, materiais que seriam posteriormente utilizados na construção da teia. Embora, o investimento seja relativamente pequeno ele tem um papel fundamental no sucesso da etapa subsequente que é o encontro. Uma vez que quanto mais envolvidos os alunos estiverem mais dispostos estarão a participar ativamente da dinâmica da construção da Teia da Vida.

#### Etapa III – Encontro

O objetivo desta etapa foi desenvolver o princípio de interdependência entre os diversos elementos da biosfera a partir da construção da Teia da Vida. Para tanto, durante uma aula de Ciências Naturais, os alunos foram conduzidos ao pátio externo da escola e dispostos em um grande círculo. Em seguida, a professora determinou o elemento da biosfera que cada um deles iria representar e, utilizando etiquetas adesivas, colou o nome deste elemento no uniforme de cada aluno.

A professora se posicionou no centro do círculo, com o rolo de fitilho nas mãos e começou a questionar um dos alunos, o que representava o elefante, sobre as necessidades do animal para viver. O aluno respondeu que o elefante precisava de água para beber e se refrescar e foi partir dessa resposta que se estabeleceu a primeira ligação da teia. A ponta do fitilho foi entre a este aluno e o rolo foi espichado até o aluno que representava a água. Em seguida, a professora indagou o aluno que representava a água sobre que outro elemento ali presente no círculo que também precisava de água para sobreviver. Ele respondeu que as flores precisavam de água e por isso o rolo de fitilho foi novamente espichado e entregue ao aluno que representava as flores. Estabeleceu-se uma nova ligação na teia, entre o aluno que representava a água e o que representava as flores. Assim, o aluno que representava o elefante se conectou ao que representava a água, que por sua vez se conectou ao aluno que representava as flores. A professora continuou questionando aluno a aluno de modo a garantir que todos os elementos representados por eles estivessem conectados entre si. Com relação aos questionamentos feitos pela professora é importante ressaltar que os mesmo não foram pré-estabelecidos e nem apresentaram uma ordem definida, foram adequados ao contexto de cada conexão que se desejava estabelecer.

A figura 02 ilustra a seqüência de construção da Teia da Vida pelos alunos juntamente com a professora.

Nessa etapa, os alunos tiveram a oportunidade de vivenciar fisicamente as relações de necessidade entre os elementos da biosfera, que eles estavam representando e a professora já pode começar a substituir o termo necessidade por interdependência.



Figura 02 –Seqüência de fotos que ilustra o processo de construção da Teia da Vida.

#### Etapa IV – Validação

Esta etapa teve como objetivo proporcionar aos alunos uma oportunidade de refletir sobre a experiência de construção da Teia da Vida e as relações estabelecidas, durante a dinâmica, entre os diversos elementos. Para tanto, a professora disponibilizou as fotos tiradas durante a realização da dinâmica e estimulou discussões sobre o momento. Posteriormente, o professor confrontou cada aluno com as suas produções anteriores (ficha com imagens e o parágrafo), através de entrevistas individuais, nas quais pôde incentivar o aluno a refletir sobre as relações por ele estabelecidas. Nesta etapa o aluno ficou livre para ampliar ou não a sua visão de interdependência entre os elementos da biosfera.

#### Etapa V – Revisão construtiva

Esta etapa teve como objetivo observar se o aluno foi capaz de construir a idéia de interdependência entre os diversos elementos da biosfera, através da ampliação das relações e sua modificação, no sentido de se tornarem mais complexas. Para tanto, o professor solicitou aos alunos que construíssem um novo parágrafo, utilizando os mesmo elementos determinados no pré-teste. Também foi solicitada a produção de um novo desenho.

#### Segundo ciclo da experiência

Este segundo ciclo não estava inicialmente previsto. Entretanto, a professora, através dos primeiros resultados analisados, percebeu que alguns alunos poderiam vir a compreender melhor a relação de interdependência se tivessem a oportunidade de vivenciar mais uma vez todo o processo. Assim, fundamentada na Teoria dos Construtos Pessoais (1963), que valoriza as construções individuais e o fato dessas construções poderem variar à proporção que os indivíduos experimentam, a professora optou pela repetição da dinâmica de construção da Teia da Vida e de todas as cinco etapas que compõem o Ciclo da Experiência.

Para tanto, a professora utilizou os mesmos procedimentos descritos na seção 3.3. Contudo, foram realizadas algumas pequenas alterações na etapa III (encontro).

As alterações realizadas na etapa III foram:

- Utilizar diferentes elementos da biosfera com o intuito de proporcionar o estabelecimento de outras relações de interdependência;
- Modificar os questionamentos que direcionam a construção da teia, com o intuito de despertar nos alunos as múltiplas relações entre os elementos.

### **3.4 Análise dos Resultados**

Os resultados desta pesquisa (pré-teste e pós-teste) foram divididos em dois grandes blocos: no primeiro bloco têm-se agrupadas todas as produções escritas dos alunos e no segundo bloco têm-se agrupados todos os desenhos.

A realização de pré-teste e pós-teste na forma de produções escritas e desenhadas se justifica pelo fato dos alunos que participaram desta intervenção ainda estarem num processo de consolidação da base alfabética. Assim, algumas crianças ainda apresentam dificuldades em se expressar através da escrita e, por isso, é tão importante proporcionar uma forma de expressão alternativa. A partir da coleta de dados desenhados evita-se que essas dificuldades interfiram nas análises sobre os conhecimentos prévios e os adquiridos pelo aluno ao longo do processo.

A categorização dos resultados (bloco escrito e bloco desenhado) foi realizada de acordo com as categorias explicitadas abaixo:

1. Não estabelece relações de dependência entre os elementos da biosfera.
2. Estabelece relações clássicas de dependência entre os elementos da biosfera, desconexas entre si.
3. Estabelece relações clássicas de dependência entre ele e outros elementos da biosfera.
4. Estabelece relações clássicas de dependência entre elementos da biosfera, acrescidas da idéia maior de dependência/necessidade entre todos.
5. Estabelece relações complexas de dependência entre elementos da biosfera **ou** da idéia de dependência/necessidade.
6. Estabelece relações complexas de dependência entre os elementos da biosfera acrescidas da idéia maior de dependência/necessidade.

Essas categorias representam os principais tipos de posicionamento dos alunos a respeito dos elementos da biosfera e as relações de dependência entre eles. Assim, o aluno cujas produções se enquadraram na primeira categoria citou os elementos da biosfera no texto ou desenhou-os, sem, contudo estabelecer qualquer vínculo entre eles.

Os alunos cujas produções se enquadraram na segunda categoria evidenciaram relações válidas entre alguns dos elementos da biosfera. Entretanto, estas relações além se serem do tipo clássicas, ou seja, relações comumente apresentadas nos livros didáticos, como por exemplo: a abelha precisa da flor, o coelho precisa da cenoura ou a planta precisa da água, elas eram extremamente limitadas se restringindo apenas aos dois elementos presentes na sentença.

As produções agrupadas na terceira categoria foram aquelas nas quais predominava uma visão egocêntrica com os elementos da biosfera simplesmente oferecendo ao indivíduo sua sustentabilidade. Neste caso o aluno se colocou no centro, ele precisava dos demais elementos.

Na quarta categoria, foram agrupadas as produções dos alunos que, embora ainda tenham estabelecido relações clássicas entre os elementos da biosfera, começaram a perceber que essas relações poderiam ser extrapoladas.

Na quinta categoria agruparam-se as produções nas quais os alunos estabeleceram relações complexas entre os elementos da biosfera, ou seja, explicitaram múltiplas relações entre diversos elementos simultaneamente.

Por fim, na sexta e última categoria agruparam-se as produções dos alunos que além de estabelecerem relações complexas entre os elementos da biosfera, demonstraram perceber que a dependência entre eles é fundamental para garantir a manutenção da vida na Terra.

Num segundo momento, com o intuito de auxiliar as discussões futuras, optou-se por determinar alguns percentuais com o intuito de facilitar a análise dos dados. Para tanto, estabeleceu-se que os alunos cujas produções foram categorizadas no nível 3 apresentavam um desempenho mediano, e que os alunos que cujas produções foram categorizadas abaixo ou acima deste nível apresentavam desempenhos abaixo ou acima do médio respectivamente.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Neste capítulo pretende-se apresentar os resultados coletados durante o desenvolvimento desse projeto de pesquisa. Embora se tenha ciência que os dados formam uma seqüência lógica através da qual se pode acompanhar o processo de aprendizagem do aluno ao longo da intervenção, eles serão agrupados em dois blocos distintos: bloco I, que corresponde às produções escritas e bloco II, que corresponde aos desenhos com o intuito de facilitar as discussões. Logo após a apresentação dos dados e sua discussão será apresentado um estudo de caso, para dois alunos, através dos quais o leitor poderá acompanhar todo o processo de aprendizagem dos mesmos.

#### **4.1 BLOCO I - CATEGORIZAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS ESCRITOS**

A Tabela III resume a categorização das produções escritas dos alunos solicitadas ao longo da intervenção (Ciclos 1 e 2) nas etapas de antecipação (pré-teste) e revisão construtiva (pós-teste).

Essa categorização, conforme já mencionado na seção 3.4, foi analisada a partir do percentual dos resultados que se encontram apresentados a seguir.

Tabela III – Categorização dos dados escritos produzidos pelos alunos ao longo da intervenção.



	Pré-teste	Pós-teste Ciclo1	Pós-teste Ciclo2
Aluno 01	3	5	5
Aluno 02	3	3	4
Aluno 03	1	6	6
Aluno 04	4	4	6
Aluno 05	5	6	6
Aluno 06	4	4	5
Aluno 07	5	5	6
Aluno 08	3	1	4
Aluno 09	1	6	6
Aluno 10	1	6	6
Aluno 11	3	3	5
Aluno 12	3	4	5
Aluno 13	5	5	5
Aluno 14	3	3	4
Aluno 15	1	6	6
Aluno 16	6	6	6

Mediante a análise da figura 03 foi possível ter uma idéia a respeito das concepções prévias do grupo de alunos que iria participar da intervenção. Observou-se que 37,5% dos alunos apresentaram um desempenho médio, ou seja, esses alunos se colocam no centro da Teia da Vida numa postura claramente egocêntrica em relação aos demais elementos da biosfera.

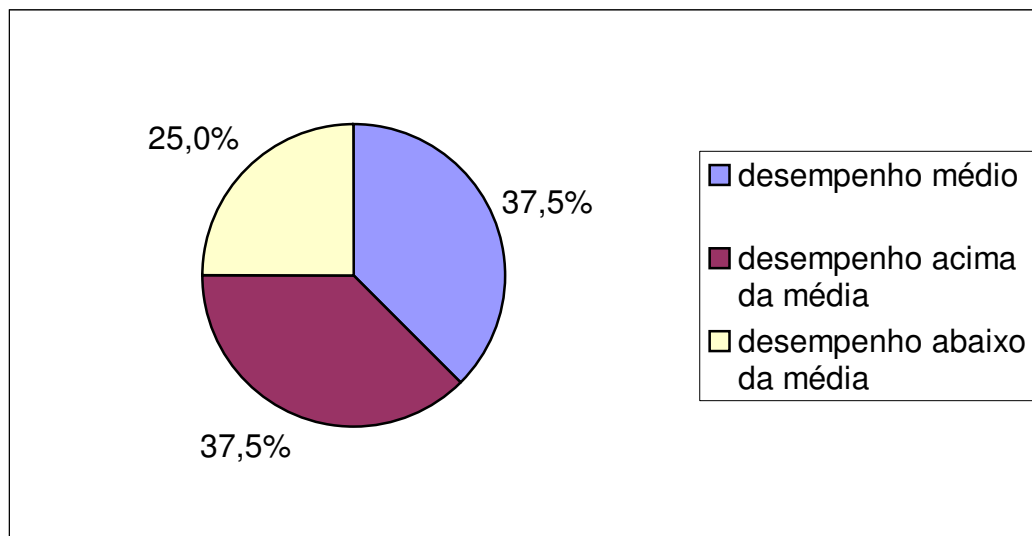


Figura 03 – Desempenho dos alunos no pré-teste do bloco escrito.

Essa postura é bastante peculiar em crianças na primeira e segunda infância, porque nessa fase ela é incapaz de perceber outras perspectivas que não sejam a sua própria (PIAGET 1975 apud CUNHA, 2000). Esta postura é fortalecida pela abordagem da maioria dos livros didáticos da área de Ciências Naturais, que também evidenciam a supremacia do ser humano em relação aos demais elementos da biosfera. A seguir têm-se algumas das sentenças redigidas pelos alunos que representam esse tipo de posicionamento.

“Eu preciso da água para beber. O sol é bonito, a uva é alimento que a gente necessita. O ar é para gente respirar. O menino e a menina, eles se gostam muito. O sol é para gente se secar” (oc<sup>1</sup>).

“Eu preciso muito da água, do ar e dos vegetais. Eu amo muito toda natureza. Eu gosto dos peixes, eu também preciso do sol e da planta” (oc).

Observou-se também (figura 03) que igual percentual de alunos (37,5%) apresentou desempenho acima do médio, ou seja, foram alunos que extrapolaram as relações clássicas e não apresentaram uma postura egocêntrica em relação aos demais elementos da biosfera.

<sup>1</sup> OC – original da criança

Entretanto, apesar de já estabelecerem relações mais complexas, ainda não desenvolveram completamente a idéia de interdependência. A sentença abaixo constitui exemplo desse posicionamento:

“O menino e a menina estão relacionados ao peixe, porque o menino e a menina precisam comer o peixe, o peixe precisa da planta e a planta do sol” (oc).

É interessante observar que esses alunos têm a mesma faixa etária e mesma formação escolar daqueles que apresentaram desempenho médio. Tal fato sugere que a aquisição de conhecimentos é um processo bastante individual e depende de como o indivíduo interpreta os eventos vivenciados. Assim, alunos de mesma idade e cursando a mesma série podem ter visões bastante distintas do mundo a sua volta.

Com relação ao percentual de 25% tem-se que este corresponde ao grupo de alunos que apresentaram desempenho abaixo do médio, ou seja, foram alunos que conseguiram utilizar, em suas produções escritas, os elementos da biosfera indicados pela professora, sem, contudo, conseguir estabelecer nenhuma relação entre eles. Exemplos desse comportamento podem ser observados nas sentenças a seguir:

“Água para beber. Ar para respirar. Menino e menina duas raças de ser humano. Um peixe pode existir qualquer raça até o Baiacu. A planta é um ser vivo como qualquer outro. O sol é pra quando estiver com frio” (oc).

“A menina estava indo tomar água quando foi um vento bem forte, que ela caiu no solo, quando ela viu o animal comendo plantas”(oc).

Esse percentual foi considerado bastante elevado. Entretanto, acredita-se que ele não caracterize verdadeiramente as concepções prévias de todos esses alunos, uma vez que muitos deles podem ter tido dificuldade em expressar suas idéias por escrito. Conforme já comentado, esses alunos se encontram em fase de consolidação da base alfabética e problemas como disgrafia e conflitos em relação ao tipo de letra (cursiva e bastão) são bastante comuns, dificultando a explicitação das idéias (FERRERO e TEBEROSKY,1985)

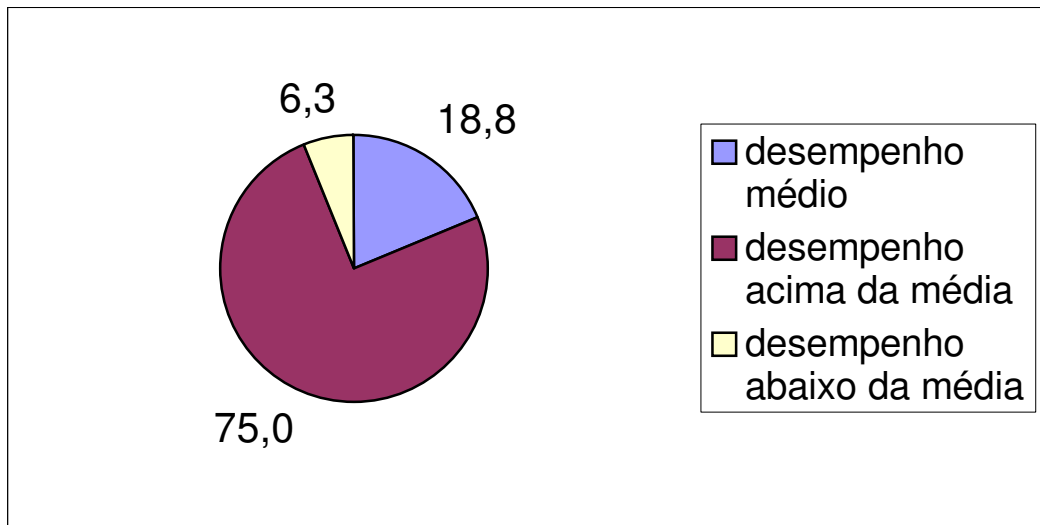


Figura 04 – Desempenho dos alunos no pós - teste do ciclo 1.

Mediante a análise da figura 04 foi possível ter uma idéia de como o ciclo da experiência com todas as suas etapas influenciou positivamente as concepções prévias dos alunos. Observou-se que o percentual de alunos que apresentaram um desempenho médio foi significativamente reduzido de 37,5% (pré-teste) para 18,75%. Entretanto, alguns alunos permaneceram com a postura egocêntrica como se pode observar na sentença a seguir:

“Eu preciso da uva para comer, preciso do ar para viver, preciso da água para beber, preciso do solo para pisar, preciso do sol para viver” (oc).

Acredita-se que a remanescência de posturas egocêntricas por parte de alguns alunos deva-se ao fato destes não terem conseguido reconstruir o evento (Teia da Vida), revisando seu sistema de construtos no sentido de ampliá-los, aumentando sua validade. Ou seja, esses alunos provavelmente testemunharam a dinâmica sem, contudo, participar efetivamente de sua construção.

Com relação ao percentual de alunos que apresentaram desempenho acima do médio, observou-se um crescimento significativo de 37,5 (pré-teste) para 75% no final do ciclo. Esse crescimento representou um indício claro da efetividade do Ciclo da Experiência em promover mudanças nas concepções prévias dos alunos. Contudo, esse crescimento é ainda mais significativo ao se observar que a

percepção desses alunos ultrapassou muitas vezes o mero estabelecimento de relações complexas (categorias 4 e 5) para atingir um patamar mais elevado (categoria 6), que indica que além do estabelecimento de relações complexas há a percepção do princípio de interdependência entre os elementos da biosfera. Essa evolução pode ser melhor observada nas sentenças abaixo:

“A menina é importante como os animais e o ar para respirar e a água para beber. A planta é um ser vivo e serve para alimentar os mamíferos e herbívoros... precisamos cuidar do mundo porque todos os seres estão relacionados, ligados para ser feliz...” (oc).

“Todos precisam do ar para viver, todos precisam das frutas para comer, todos precisam da água para tomar banho e beber. Temos que conservar o meio ambiente e deixar todos os seres nos seus lugares, todo mundo precisa de tudo de bom que tem no planeta para ser feliz e para viver” (oc).

Já com relação ao percentual de alunos que apresentaram desempenho abaixo do médio, observou-se um declínio significativo desse valor, que variou de 25% (pré-teste) para 6,3% na etapa final do ciclo, o que equivale a apenas um indivíduo de um total de dezesseis. Assim, esse percentual não é significativo, no sentido de comprometer a efetividade do ciclo no processo de construção do princípio da interdependência, mesmo porque o referido aluno apresenta um histórico escolar atípico em relação aos demais que participaram da pesquisa.

De acordo com o apresentado até então, fica evidente que o Ciclo da Experiência, no qual estava inserida a dinâmica de construção da Teia da Vida, foi efetivo no processo de construção do princípio de interdependência. Entretanto, apesar dos bons resultados, acredita-se que, se os alunos tivessem a oportunidade de vivenciar todo o ciclo mais uma vez, eles poderiam vir a ser ainda melhores. Assim, optou-se pela realização de um segundo ciclo, no qual foram introduzidas algumas modificações, conforme descrito na seção 3.4.

A figura 05 ilustra o desempenho dos alunos após terem vivenciado o ciclo 2. Observou-se que todos os alunos (100%) apresentaram um desempenho acima do médio.

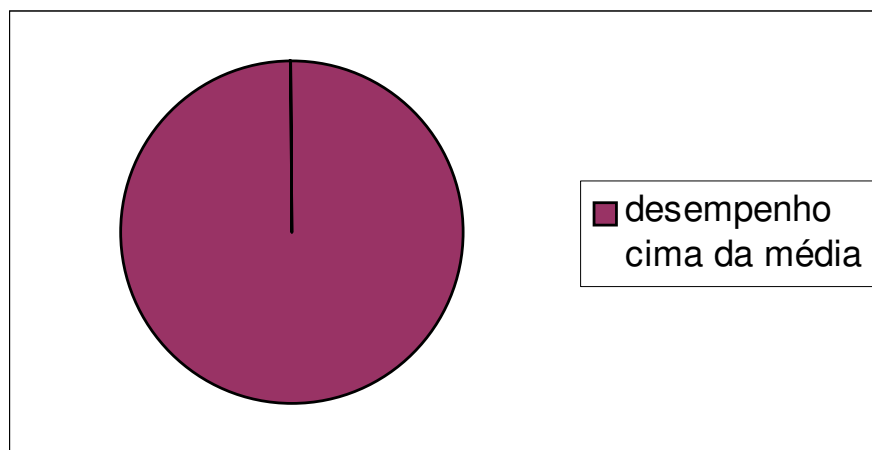


Figura 05 - Desempenho dos alunos no pós - teste do ciclo 2.

Entretanto, esse resultado ganha mais significado diante das sentenças produzidas pelos alunos na etapa final deste ciclo 2, conforme pode ser observado a seguir:

“... porque um elemento precisa do outro elemento para sobreviver: o solo precisa da água, a planta precisa da água e isso significa a teia da vida, uma relação de dependência entre os elementos” (oc).

“A menina precisa do ar e precisam mais de outros elementos e esses elementos também eles precisam um dos outro. Eles se relacionam e se interligam para viver uma vida melhor formando a teia da vida que são as relações de dependência da vida da natureza” (oc).

Observou-se que os alunos além de estabelecerem as relações entre os elementos indicados pela professora se preocuparam em explicitar o significado da Teia da Vida, num indício claro de uma compreensão mais profunda da questão.

Um outro aspecto interessante foi que a vivência desse ciclo 2 acabou por despertar em alguns alunos a percepção de idéias de conservação ambiental e

sustentabilidade, conforme se pode observar a seguir através de trechos das produções escritas dos mesmos:

“Nos precisamos cuidar do nosso mundo para desenvolvermos um ambiente limpo e saudável e preservado pelo respeito nas florestas que se reproduz e pelas pessoas que cuidam do meio ambiente com carinho” (oc).

Os seres precisam uns dos outros para poder sobreviver, eles iam relacionando todos a todos e também eles aprenderão que tinham que preservar e respeitar os seres vivos e não vivos por que senão ninguém ia sobreviver daqui a cem anos “ (oc).

## **4.2 BLOCO II - CATEGORIZAÇÃO E ANÁLISE DOS DESENHOS**

A Tabela IV resume a categorização dos desenhos dos alunos, solicitados ao longo da intervenção (Ciclos 1 e 2), nas etapas de antecipação (pré-teste) e revisão construtiva (pós-teste). Essas categorizações, conforme já mencionado (seção 3.4), foram analisadas o percentual dos resultados que encontram-se apresentados a seguir.

Tabela IV - Categorização dos dados desenhados produzidos pelos alunos ao longo da intervenção.

Alunos	Liga- Liga Pré-teste	Desenho Pós-teste Ciclo 1	Desenho Pós-teste Ciclo 2
Aluno 01	4	6	6
Aluno 02	3	3	4
Aluno 03	3	4	4
Aluno 04	3	4	6
Aluno 05	6	5	6
Aluno 06	3	5	5
Aluno 07	5	5	5
Aluno 08	3	5	4
Aluno 09	3	4	6
Aluno 10	3	5	6
Aluno 11	6	6	6
Aluno 12	3	4	5
Aluno 13	3	5	4
Aluno 14	3	3	4
Aluno 15	3	4	5
Aluno 16	4	6	6

Mediante a análise da figura 06, na qual tem-se uma compilação das concepções prévias dos alunos, expressas a partir de desenhos, observou-se que 68,8% dos alunos apresentaram um desempenho médio. Esse percentual supera significativamente o percentual obtido na análise das concepções prévias coletadas a partir de produções escritas (37,5%). Contudo, isso já era esperado, visto que os alunos em questão se encontram em processo de consolidação da base alfabética, conforme já comentado anteriormente ou têm muitas vezes dificuldades em explicitar suas idéias por escrito (FERRERO, 2001).



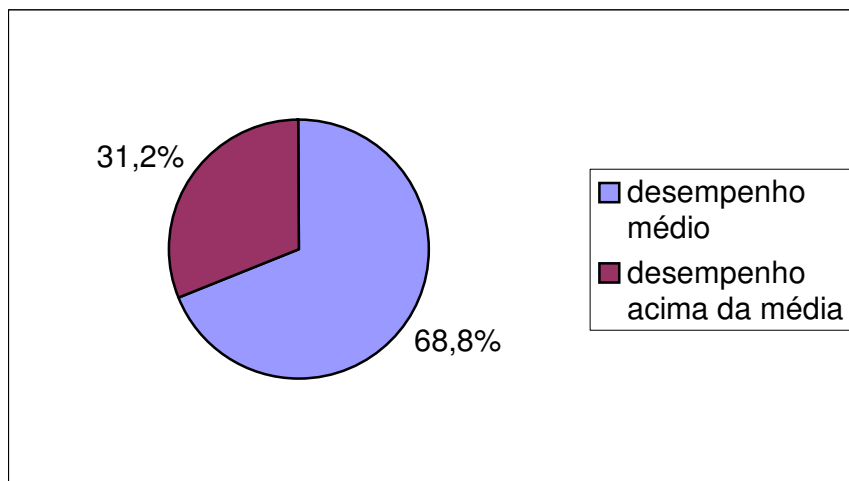


Figura 06 – Desempenho dos alunos no pré-teste do bloco desenhado.

Com relação aos alunos que apresentaram desempenho acima do médio, o percentual foi de 31,2%, ligeiramente inferior ao percentual observado (37,5%) para os mesmos alunos no bloco escrito. Entretanto, é importante mencionar que nesse pré-teste não houve alunos com desempenho abaixo do médio.

A seguir, nas figuras 07 e 08, têm-se dos exemplos do pré-teste aplicado, nos quais podem-se melhor observar os diferentes níveis de relações estabelecidas pelos alunos entre os elementos da biosfera. Na figura 07 tem-se o pré-teste de um aluno que apresentou desempenho mediano.

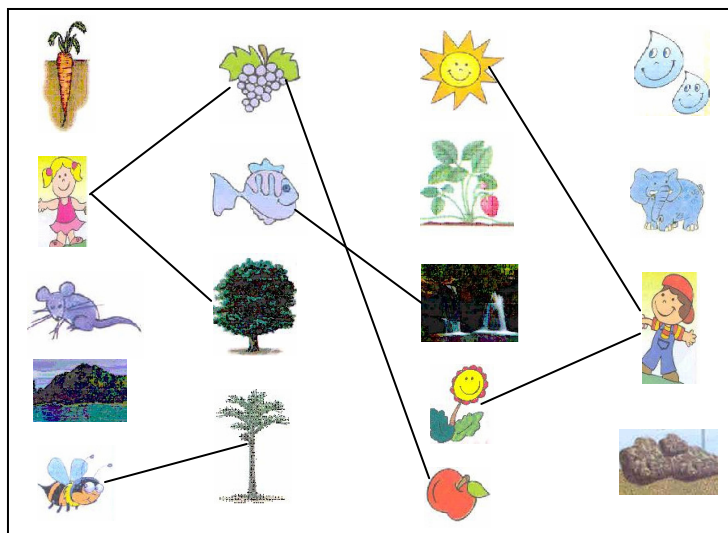


Figura 07 – Relações estabelecidas entre os elementos da biosfera caracterizando desempenho médio do aluno.

Mediante a observação da figura 07 pode-se perceber que o aluno priorizou as figuras humanas (menino e menina) e se preocupou em estabelecer relações que atendessem às necessidades desses. Isto caracteriza uma postura egocêntrica que é típica da primeira e segunda infâncias, conforme já comentado. Um outro aspecto observado foi o estabelecimento de relações clássicas, como por exemplo, a estabelecida entre o peixe e água. Observou-se ainda que muitos dos elementos da biosfera presentes no pré-teste não foram sequer utilizados, o que reflete a dificuldade do aluno em perceber as redes de relações entre eles. Esta dificuldade de acordo com Capra (2002) reflete o predomínio de uma abordagem científica que leva à medição e a quantificação em detrimento do estudo dos conceitos de ordem, de organização e de relações.

Mediante a análise da figura 08, que representa o pré-teste de um aluno que apresentou desempenho acima do médio, pôde-se verificar, inicialmente, a utilização de todos os elementos da biosfera presentes na ficha xerografada o que indica que houve um maior número de relações estabelecidas, principalmente ao se comparar esta ficha com a apresentada na figura 07.

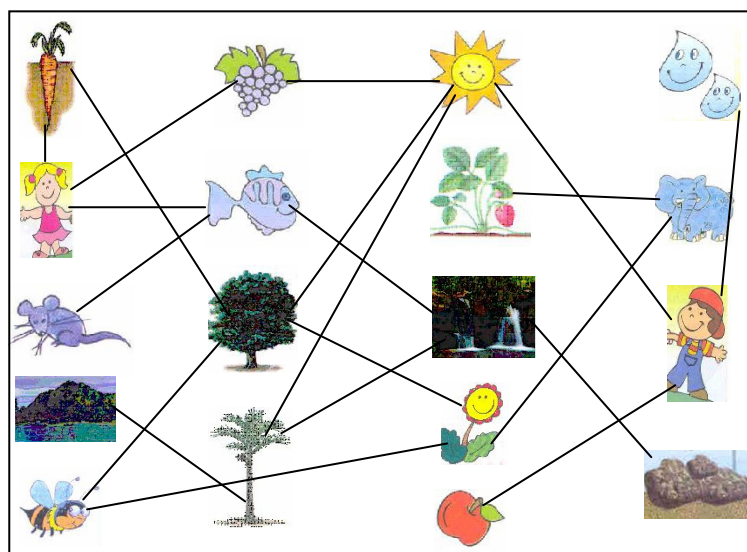


Figura 08 – Relações estabelecidas entre os elementos da biosfera caracterizando desempenho do aluno, acima do médio.

Neste caso, as relações estabelecidas pelo aluno foram predominantemente complexas, ou seja, foram relações nas quais um elemento dependia de um outro e este por sua vez possuía um vínculo de dependência distinto com um outro elemento. O estabelecimento de relações complexas, como por exemplo, a estabelecida entre a menina, a uva e o sol são um forte indício de que o aluno possui algumas idéias que remetem ao princípio de interdependência. Contudo, foi interessante observar que houve uma preocupação do mesmo em estabelecer relações que atendessem as necessidades das figuras humanas. Assim, embora estas relações tenham caráter complexo, elas estão fortemente vinculadas à questão da alimentação, como pôde ser observado através das ligações entre a menina, a uva e o sol e as ligações entre a menina, o peixe e a água.

Apesar da idéia de interdependência estar presente nas concepções prévias do aluno ainda houve resquícios de relações clássicas, como por exemplo, no caso das relações estabelecidas entre a abelha e flor e entre o elefante e o vegetal.

Por fim, ao se comparar os resultados deste pré-teste (bloco desenhado) com os resultados do pré-teste (bloco escrito) constatou-se como importante checar as concepções prévias dos alunos através de instrumentos distintos e mais, como

houve dificuldade por parte dos alunos em explicitar suas idéias por escrito o que acabou mascarando algumas de suas concepções iniciais.

Na figura 09 tem-se um gráfico que representa a análise estatística do pós-teste (desenhos) solicitado no final do ciclo 1. Mediante sua análise observou-se que 12,5% dos alunos apresentaram um desempenho médio, percentual inferior ao obtido na análise das representações coletadas a partir das produções escritas (18,8%). Entretanto, é necessário considerar este valor com cuidado, visto que embora ele tenha sido inferior ao observado para o bloco escrito, isto não significa que o desempenho dos alunos tenha sido inferior, mas que um percentual de alunos com desempenho médio passou a apresentar um desempenho acima do médio ao final deste ciclo 1. Assim, o desempenho acima do médio dos alunos foi significativamente maior, totalizando um percentual 87,5%.

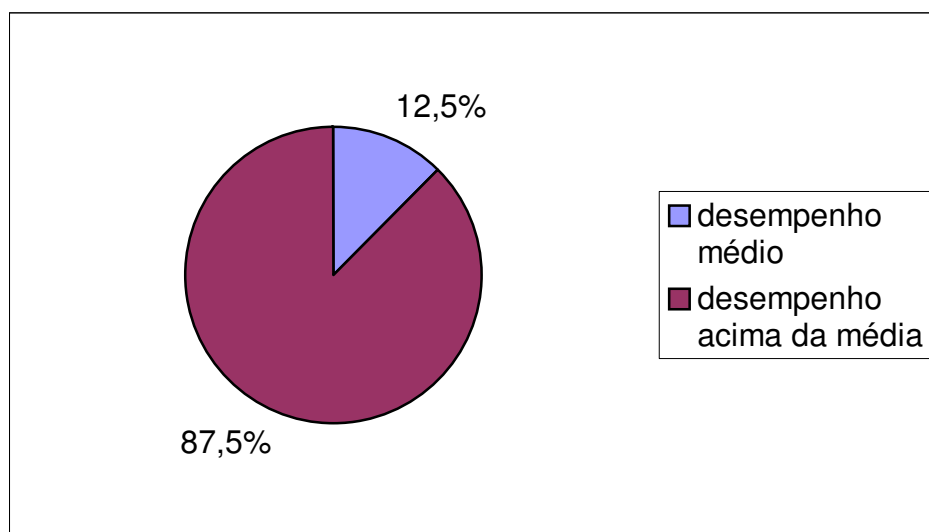


Figura 09 – Desempenho dos alunos no pós – teste ciclo 1 bloco desenhado.

Na figura 10 podem-se observar alguns exemplos de desenhos feitos pelos alunos nesta etapa da intervenção (pós-teste, ciclo1). A figura 10 (a) representa a ilustração de um aluno que apresentou desempenho médio, pôde-se verificar que as relações estabelecidas são bipolares e não incluem todos os elementos. Na figura 10 (b) tem-se uma representação de um aluno cujo desempenho está acima do médio. Neste caso o que se observou foi o estabelecimento de um maior número de relações nas

quais todos os elementos direta ou indiretamente estão interligados. Após o ciclo 1 há uma predominância de desenhos com essas características.

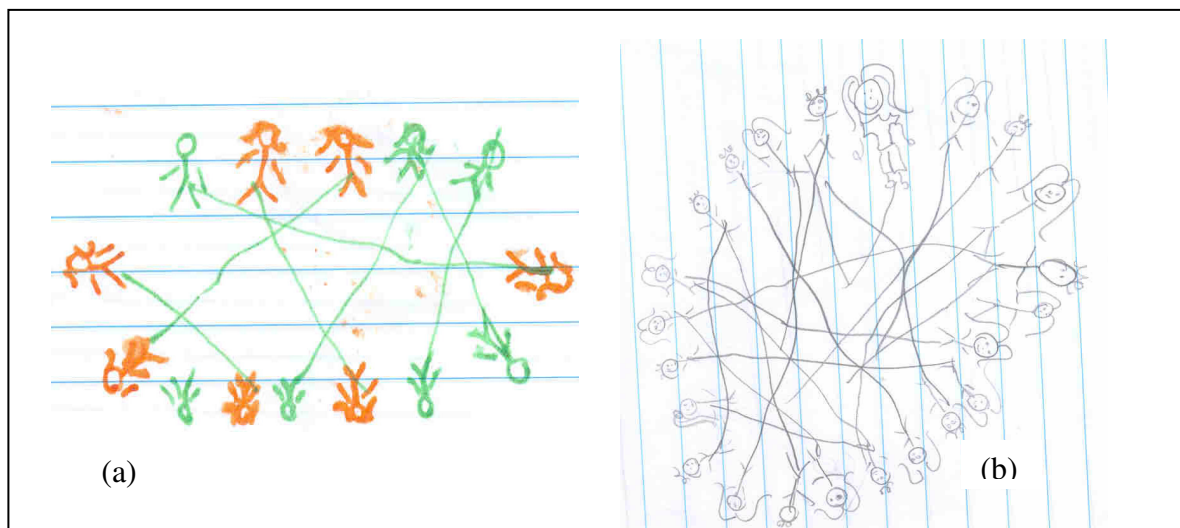


Figura 10 – Desenhos dos alunos após o ciclo 1: desempenho médio (a) e desempenho acima do médio (b).

Mediante a análise da figura 11, na qual tem-se uma compilação das representações dos alunos ao final do ciclo 2 (bloco desenhado), observou-se que 100% deles apresentaram um desempenho acima do médio. Este percentual foi semelhante ao percentual obtido para as produções escritas (100%), o que indica que independente de como os dados foram solicitados aos alunos, se através de produções escritas ou desenhos, todos os alunos acabaram atingindo o desempenho esperado, tendo sido capazes de estabelecer relações complexas entre os elementos da biosfera e explicitar idéias muito próximas ao princípio de interdependência.

Contudo, acredita-se que o uso, em paralelo, de diferentes estratégias para coletar os dados tenha sido relevante no processo de aprendizagem dos alunos uma vez que nas etapas de validação eles sempre tiveram a oportunidade de se expressar de maneiras distintas. Essa reconstrução de uma mesma experiência por meio de instrumentos distintos é sugerida por Kelly (1963) como sendo vital para abstrair diferentes porções do evento que se está vivenciando.

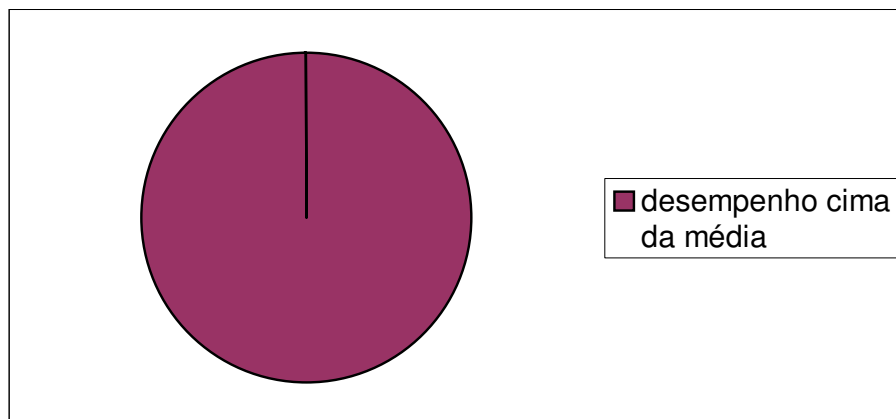


Figura 11- Desempenho dos alunos pós – teste ciclo 2 bloco desenhado

Um outro ponto importante está relacionado com o fato de que embora o resultado final tenha sido coincidente, ao se analisar as produções prévias (pré-teste) e intermediárias (pós-teste do ciclo 1) observou-se que o desempenho dos alunos no bloco desenhado sempre foi melhor que o escrito indicando a facilidade dos mesmos se expressarem por meio de desenhos. A relevância dos desenhos no processo de construção também deve ser considerada visto que de acordo com Kelly (1963) o próprio processo é mais importante que o resultado final e por isso o professor deve sempre desenvolver estratégias neste sentido.

As ilustrações produzidas pelos alunos nesta etapa final do ciclo 2 podem ser observadas na figura 12, a seguir.

Mediante a observação da figura 12, pôde-se perceber que um dos alunos em questão preocupou-se em desenhar todos os elementos que estavam representados na teia, enquanto que o outro utilizou pontos para representar estes mesmos elementos. Assim, é importante salientar que o estilo gráfico do desenho (riqueza de detalhes, perspectiva, cores) não deve ser levada em consideração, mas sim o pensamento ou idéia por ele representado, conforme comentado por Hudson, 1986 ao discutir as representações dos alunos explicitadas por meio de desenhos no ensino fundamental.

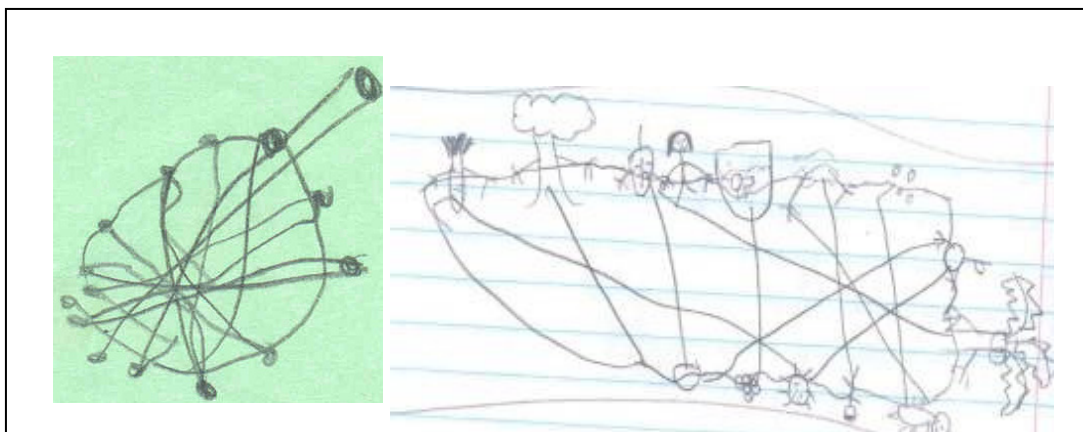


Figura 12– Desenhos caracterizando o desempenho, acima do médio, dos alunos após o final do ciclo 2.

Observou-se ainda que neste caso as relações estabelecidas pelos alunos nos seus desenhos foram predominantemente complexas constituindo um forte indicativo de que o aluno percebe o princípio de interdependência.

Assim, encerram-se as discussões para os dados coletados durante esta intervenção que esteve fundamentada na Teoria dos Construtos Pessoais de George Kelly (1963), mais especificamente no Corolário da Experiência. Entretanto, como estes resultados foram discutidos com base em percentuais e os dados foram analisados separadamente (produções escritas e desenhadas) achou-se que a apresentação de dois estudos de casos (Aluno 12 e Aluno 10), nos quais os dados fossem apresentados em seqüência, tal qual como coletados ao longo da intervenção seria enriquecedor.

#### 4.4 ESTUDOS DE CASOS

Estes alunos foram escolhidos por representarem, respectivamente, dois padrões de construção distintos identificados por meio da análise das produções dos alunos que participaram da intervenção. Assim, os alunos que perceberam as relações de interdependência de modo gradual estão representados pelo aluno 12, enquanto,

que aqueles que alteraram suas concepções iniciais de modo bastante brusco logo ao final do primeiro ciclo estão representados pelo comportamento do aluno 10.

#### Estudo de caso – Aluno 12

Este estudo de caso se inicia com a apresentação dos pré-testes realizados pelo aluno na etapa de antecipação (figura 13). Observou-se tanto no parágrafo como no Liga-Liga houve a predominância de uma postura egocêntrica, na qual o aluno é o centro e está preocupado em explicitar suas necessidades. Por meio deste padrão de relações estabelecido, suas produções foram classificadas na categoria 3.

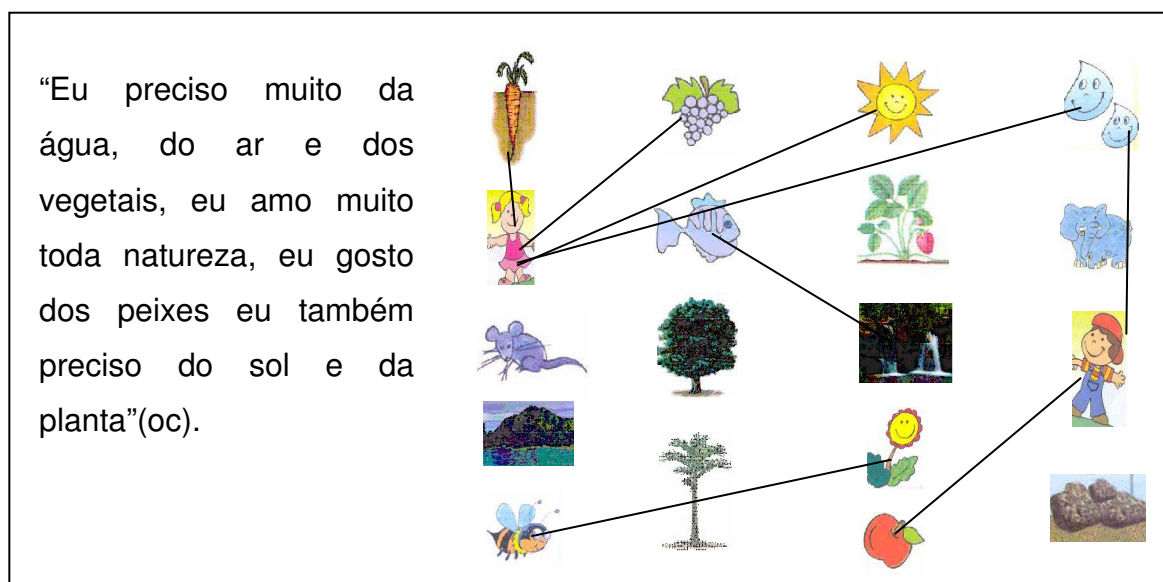


Figura 13 – Pré-testes produzidos pelo do aluno 12 na etapa de antecipação.

Estas concepções prévias estão de acordo com o paradigma vigente para o ensino de ciências o qual está estruturado em cima de uma abordagem que foca o estudo da matéria, a medição e a quantificação e que considera que o homem, como fonte de todo valor, acima ou à parte da natureza, atribuindo a ela valor apenas como instrumento (CAPRA, 2002).



A formação dos professores de ciência das séries iniciais também ressalta esta postura conforme observado por Cascino (2000 p.53):

“Apesar de muitos educadores estarem preocupados com as questões ambientais, suas concepções são voltadas para uma consciência ambientalista estrita, conservacionista e/ou preservacionista, voltadas a problemas locais, considerando o espaço natural aquele fora do meio humano”.

Os currículos escolares e os livros didáticos, ao abordarem os elementos da biosfera nas séries iniciais também priorizam um enfoque no qual o aluno seja capaz de enumerar quais e quantos são os elementos da biosfera ressaltando a importância deles para sua vida. Esta é uma perspectiva que estimula o acúmulo de informações sobre cada um desses elementos específicos sem que haja o estabelecimento de nenhuma articulação entre eles.

Assim, diante do exposto não se poderiam esperar concepções prévias muito distintas das observadas para o aluno 12.

A seguir, na figura 14, tem-se a apresentação das produções do aluno 12 (pós-teste) coletadas na etapa de revisão construtiva após ele ter vivenciado todo o ciclo.

“A abelha queria o mel da flor, mas a menina não deixava, então a abelha picou a menina. Depois a menina voltou para o jardim e ficou brincando, enquanto a abelha pegava o mel para se alimentar. A menina cuidou dos animais e foi feliz para sempre. Por que nós devemos respeitar todos os seres da Terra, porque os seres se relacionam” (oc).

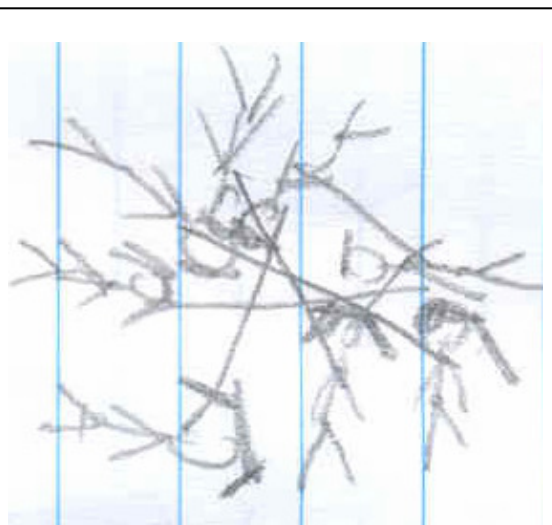


Figura 14 – Pós-teste produzido pelo aluno 12 ao final do Ciclo da Experiência.

Observou-se que tanto no parágrafo como no desenho o aluno superou a postura egocêntrica e estabeleceu relações múltiplas entre os elementos da biosfera. Ele parece ter percebido a necessidade que os elementos têm uns dos outros, contudo ainda explicita relações clássicas como a abelha e a flor. Assim, de acordo com o padrão de relações estabelecido, suas produções foram classificadas na categoria 4.

É interessante observar que o fato do aluno ter vivenciado a dinâmica de construção da Teia da Vida inserida como uma das etapas do Ciclo da Experiência promoveu algumas modificações significativas nas suas concepções prévias. Entretanto, não houve mudanças bruscas de postura, ou seja, o aluno não saltou da categoria 3 para a 6, por exemplo. O fato de a progressão ter sido gradual remete ao papel do ciclo da experiência no processo de construção de um indivíduo. De acordo com Kelly (1963) após vivenciar uma experiência o indivíduo é livre para confirmar ou refutar as hipóteses consideradas inicialmente. O que quer dizer que o aluno pôde revisar suas idéias iniciais sem, contudo, se desvincular completamente delas.

A decisão da professora em utilizar um segundo Ciclo da Experiência com o intuito de ampliar as concepções dos alunos aproximando-as ainda mais das relações de interdependência que existem entre os elementos da biosfera deveu-se ao fato de Kelly (1963) assumir a experiência como sendo uma sucessiva construção e reconstrução dos eventos vivenciados no sentido de aumentar sua validade.

A seguir, na figura 15, têm-se as produções do aluno 12 construídas ao final do segundo ciclo.

Observou-se que na produção escrita o aluno explicitou bem o princípio de interdependência e ainda pareceu perceber sua importância para a manutenção da vida na Terra. Contudo, ele manteve algumas relações clássicas como, por exemplo, a água e o peixe. No desenho, percebeu-se que o aluno além de sofisticar mais a sua representação da Teia da Vida estabeleceu relações nítidas entre todos os elementos presente, que estão direta ou indiretamente ligados entre si. Por este motivo após ter vivenciado o ciclo 2 as produções do aluno 12 foram enquadradas na categoria 5.

“Os alunos aprenderam no trabalho da teia da vida, porque aprenderam que todos os seres do planeta se relacionam, porque um precisa do outro. O peixe precisa da água, a planta precisa do sol e do ar. Porque esses seres e os outros seres se relacionam, porque um precisa do outro para garantir a vida na Terra” (oc).



Figura 15 – Pós-teste do aluno 12 após vivenciar o segundo ciclo.

Neste estudo de caso de modo bastante específico as produções escritas e desenhadas do aluno foram sempre equivalentes, conforme se pode observar na Tabela V, que resume o seu desempenho ao longo da intervenção.

Tabela V - Desempenho do aluno 12 ao longo da intervenção.

ALUNO	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE CICLO 1	PÓS-TESTE CICLO 2
A12(prod.escritas)	3	4	5
A12(prod.desenhadas)	3	4	5

Esta progressão gradual (pré-teste, pós-teste ciclo 1 e pós-teste ciclo 2) foi observada para muitos dos alunos que participaram da intervenção embora, as produções escritas e desenhadas destes nem sempre tenham sido classificadas nas mesmas categorias como ocorreu para o aluno 12.

## Estudo de caso – Aluno 10

Este estudo de caso se inicia com a apresentação dos pré-testes realizados pelo aluno na etapa de antecipação (figura 16). Observou-se que o parágrafo escrito pelo aluno foge ao solicitado pelo professor, ou seja, não há uma tentativa de estabelecer relações dependência entre os elementos indicados. Com relação ao liga-liga observou-se a predominância de uma postura egocêntrica, na qual o aluno é o centro e procura explicitar suas necessidades. Assim, as produções deste aluno foram classificadas, respectivamente, nas categorias 1 e 3.

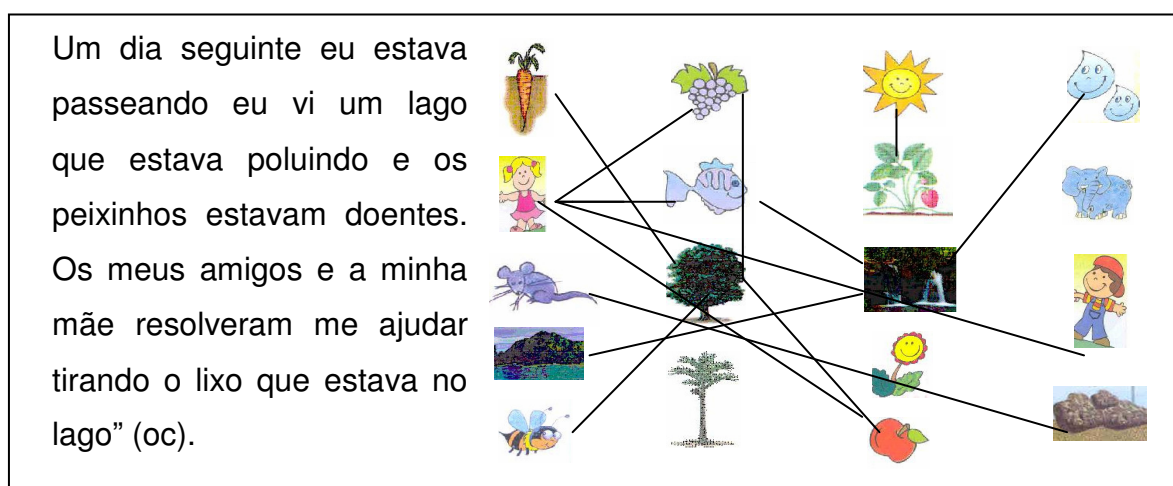


Figura 16 – Pré-testes produzidos pelo aluno 10 na etapa de antecipação.

Foi interessante observar que neste caso as produções escritas e desenhadas do aluno não foram classificadas na mesma categoria como ocorreu no estudo de caso anterior. Esta diferença foi freqüente em muitas das produções analisadas e acredita-se se deva, de modo geral, ao fato dos alunos terem tido dificuldades de se expressar por meio da redação dos parágrafos ou terem percebido melhor o que foi solicitado pelo professor através da atividade de liga-liga.

Esta é uma questão fundamental, a percepção do aluno sobre a atividade solicitada, pois é possível que não apenas no caso específico desta intervenção, mas com relação aos mais variados conteúdos, o desempenho do aluno fique aquém do esperado não porque ele não tenha conhecimento sobre o assunto, mas

principalmente, porque a solicitação da atividade não foi criteriosa dando margem a várias interpretações.

Manzano e Diniz (2004) ao questionarem professoras do primeiro ciclo do ensino fundamental sobre as atividades solicitadas aos alunos quando elas estavam lecionando sobre o tema meio ambiente, observaram que, por elas considerarem que os alunos ainda estão na primeira série e não compreendem bem as coisas, as atividades são solicitadas de modo infantilizado, são historinhas, “desenhinhos”, “trabalhinhos”, o que acaba por comprometer a objetividade da solicitação, e o mais importante, os conceitos científicos que se pretende desenvolver a partir da atividade proposta.

A seguir, na figura 17, tem-se a apresentação das produções do aluno 10 (pós-teste) coletadas na etapa de revisão construtiva após ele ter vivenciado todo o primeiro ciclo.

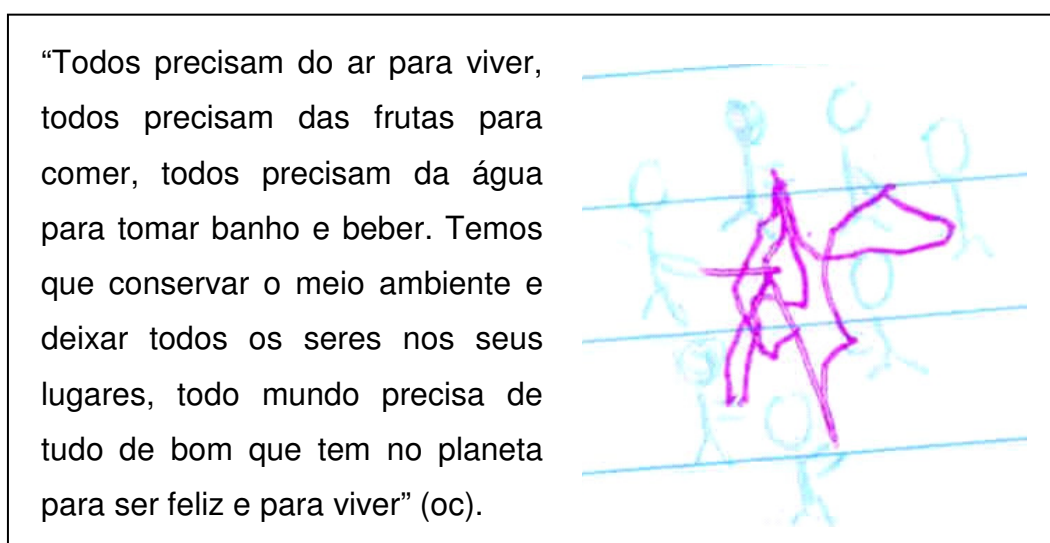


Figura 17 - Pós-teste produzido pelo aluno 10 ao final do primeiro ciclo.

Observou-se que o parágrafo redigido pelo aluno ao final do primeiro ciclo está de acordo com o solicitado pelo professor. O aluno explicitou relações múltiplas entre alguns dos elementos da biosfera ao indicar que todos precisam de água, de comida, do ar, porém manteve suas preocupações com a conservação do meio ambiente a importância desta conservação para a manutenção da vida. Com relação ao desenho observou-se a superação da postura egocêntrica e também o

estabelecimento de múltiplas relações. Assim, as produções escritas e o desenho do aluno 10 foram classificadas nas categorias 6 e 5, respectivamente.

Faz-se necessário ressaltar que a categorização das produções escritas é sempre mais simples, visto que todas as informações estão explícitas enquanto que nos desenhos fica difícil perceber se além de ter estabelecido relações múltiplas entre os elementos da biosfera o aluno tem, ou não, a percepção da interdependência. Neste caso, por exemplo, apenas pela análise do desenho não é possível perceber as preocupações ambientais do aluno que o acompanham desde o pré-teste nas produções escritas.

A seguir, na figura 18, tem-se a apresentação das produções do aluno 10 (pós-teste) coletadas na etapa de revisão construtiva após ele ter vivenciado o segundo ciclo.

Era uma vez vários elementos: ar, água, cenoura, menina, solo, peixe, vegetal, sol, rocha, rato, coqueiro, folha, esses elementos precisam um do outro, por exemplo, a menina precisa do ar e precisa mais de outros elementos e esses também eles precisam um do outro. Eles são muito importantes para os seres, eles se relacionam para viver uma vida melhor, se o homem destruir tudo vai acabar a vida e não vai existir mais nada no mundo“(oc).




Figura 18 - Pós-teste do aluno 10 após vivenciar o segundo ciclo.

Observou-se que na produção escrita o aluno explicitou bem os elementos da biosfera utilizados para a construção da Teia da Vida, as relações entre eles, o princípio de interdependência e ainda a necessidade de conservá-los com o objetivo de garantir a vida na Terra. O desenho, se comparado com o anterior, também apresentou indício de sofisticação. Percebeu-se que a quantidade de relações foi ampliada e não há dúvidas quanto ao fato de que todos os elementos presentes

estão interligados entre si. Assim, após ter vivenciado o ciclo 2 as produções do aluno 10 foram enquadradas na categoria 6.

Diante do exposto, finalizamos esta seção apresentada a Tabela VI que resume o seu desempenho do aluno 10 ao longo da intervenção.

Tabela VI - Desempenho do aluno 10 ao longo da intervenção.

ALUNO	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE CICLO 1	PÓS-TESTE CICLO 2
A10 (prod. escritas)	1	6	6
A10 (prod. desenhadas)	3	5	6

### 4.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresentam-se aqui algumas considerações a respeito dos resultados apresentados e discutidos até então, que resumem, em linhas gerais, os principais aspectos observados.

- O percentual de alunos no pré-teste do bloco desenhado com desempenho médio, abaixo e acima do médio foi muito próximo o que indicou que o grupo de trabalho tinha concepções iniciais bastante heterogêneas sobre as relações de interdependência entre os elementos da biosfera. Contudo, esse mesmo grupo no pré-teste do bloco desenhado apresentou comportamento diferenciando, no qual prevaleceu um desempenho médio;
- O desempenho abaixo do médio foi caracterizado por uma visão fragmentada, na qual os alunos não conseguiram estabelecer relações entre os elementos da biosfera; o desempenho médio foi caracterizado por uma postura egocêntrica, na qual os alunos priorizam as figuras humanas e por fim o desempenho acima do médio foi caracterizado por relações clássicas e/ou complexas deste que haja o reconhecimento da idéias de interdependência entre os elementos da biosfera;

- Convém destacar a importância de se ter utilizado estratégias distintas para a coleta de dados, produções escritas e desenhos, visto que dependendo da estratégia utilizada os resultados obtidos também foram distintos entre si. A solicitação de desenhos mostrou ser uma estratégia mais acessível aos alunos que se sentiram mais confortáveis para explicitarem suas idéias;
- Apesar dos alunos se expressarem melhor por meio dos desenhos, sua análise foi mais difícil, principalmente quando os mesmos estavam num patamar acima do médio. Neste caso, teve-se grande dificuldade para determinar se eles estariam nas categorias 5 ou 6;
- Ainda com relação ao pré-teste convém ressaltar a importância de se adotar uma postura construtivista que valorize as idéias que os alunos trazem consigo e que conforme pôde ser observado forma bastante distintas. Essa heterogeneidade de acordo com Kelly (1963), existe porque cada indivíduo interpreta de modo único o mundo que o cerca e as experiências que vivencia e por isso em sua teoria ele dá ênfase no indivíduo e no seu processo de construção;
- Com relação ao pós-teste aplicado no final do ciclo 1 observou-se que tanto no bloco escrito como no desenhado o percentual de alunos com desempenho acima do médio cresceu significativamente, os percentuais observados foram da ordem de 75% e 87%, respectivamente. Estes percentuais indicaram a efetividade do ciclo da experiência em influenciar positivamente as concepções prévias dos alunos;
- Apesar de no final deste ciclo 1 haver um percentual significativo de alunos com desempenho acima do médio, tanto no bloco escrito como no desenhado, é importante ressaltar que no bloco escrito às produções dos alunos se enquadram prioritariamente nas categorias 5 e 6, enquanto no bloco desenhado há predominância das categorias 4 e 5. Acredita-se que esta diferença seja uma conseqüência da dificuldade em se categorizar os



desenhos, que ao contrário dos textos não apresentam muitos elementos explícitos;

- Embora o Ciclo da Experiência tenha-se mostrado extremamente válido ao fundamentar a intervenção, observou-se que alguns alunos não atingiram o patamar desejado. Acredita-se que estes alunos não tenham experimentado verdadeiramente a seqüência de eventos apresentados, ou seja, foram meros espectadores e por isso não apresentam alterações significativas em suas concepções prévias. Em casos como esse Kelly (1963) sugere que a repetição da experiência pode ser uma estratégia válida para que o aluno tenha a oportunidade de participar ativamente do processo;
- Tendo em mente a colocação de Kelly (1963) que as construções podem variar à proporção que os indivíduos experimentam, optou-se pela realização do ciclo 2 da experiência. Manteve-se a seqüência de etapas (antecipação, investimento, encontro, validação e revisão construtiva), contudo, foram feitas algumas pequenas alterações com o intuito de oferecer aos alunos uma nova perspectiva em relação à construção da Teia da Vida;
- A realização do ciclo 2 da experiência se mostrou de grande importância no processo de revisão das relações estabelecidas entre os elementos da biosfera pelos alunos, tanto que após sua realização o percentual de alunos com desempenho acima do médio foi de 100% tanto com relação às produções escritas com relação às produções desenhadas;
- Apesar da existência das seis categorias a partir das quais as produções dos alunos foram classificadas observou-se a predominância de dois tipos de processos de desenvolvimento das relações de interdependência entre os diversos elementos padrões da biosfera, um no qual o aluno percebe a idéia de modo gradual ao longo da intervenção e outro no qual o aluno já no final do ciclo 1 apresenta de modo bastante significativo à idéia de interdependência que se mantém até o final da intervenção.

## 5.CONCLUSÕES

Considerando o apresentado até então se pode concluir que:

- ❑ A intervenção metodológica proposta nesta pesquisa foi bastante eficaz visto que todos os alunos participantes alteraram suas concepções iniciais sofisticando-as num indício de terem compreendido as relações de interdependência entre os diversos elementos da biosfera;
- ❑ O processo de sofisticação das relações estabelecidas pelos alunos entre os elementos da biosfera ocorreu por meio de dois padrões predominantes: de modo gradual ao longo da intervenção e através de um salto entre as categorias extremas (1 para 6) logo após o ciclo 1;
- ❑ Acredita-se que a eficácia da intervenção proposta nesta pesquisa deva-se ao fato dela estar fundamentada nas cinco etapas no Ciclo da Experiência e a utilização de ferramentas de checagem distintas (produções escritas e desenhadas);
- ❑ A repetição do Ciclo da Experiência, acrescido de algumas alterações na etapa do encontro (dinâmica de construção da Teia da Vida) foi um fator decisivo para que todos os alunos viessem a perceber o princípio de interdependência;
- ❑ Ao perceber as relações de interdependência entre os elementos da biosfera os alunos também atentaram para questões como a sustentabilidade e preservação ambiental deixando claro que apesar de ainda estarem na primeira série do Ensino Fundamental são capazes de compreender questões bastante complexas e as várias facetas destas questões;
- ❑ Esta proposta, formulada no âmbito do ensino de Ciências Naturais, pode ser abordada por outras disciplinas como Educação Ambiental visto que, além de romper com a visão fragmentada vigente no ensino de ciências esta proposta

pode vir a ser utilizada para o desenvolvimento de posturas críticas e ativas em relação ao mundo em que vivemos.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Cleide R. S., PETRAGIA, Izabel e VEJA, Alfredo P. (orgs) **Edgar Morin: Ética Cultura e Educação**. São Paulo: Cortez Editora, 2001, 175p.

ALVES, Nilda e LEITE, Regina (orgs). **O sentido da escola**. Rio de Janeiro. DP&A Editora, 2001. 150p.

AMATUZZI, M. **Por uma psicologia humana**. Campinas. SP. Alínia, 2001.p

BASTOS, H. F. B. N. Notas de aula. **Disciplina - Tópico de pesquisa no ensino da matemática**, ministrada no 2º semestre de 2003. Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências - UFRPE.

BASTOS, H. F. B. N. Disciplinaridade: multi, inter e trans. **Revista Construir Notícias**. Nº 14, ano 3, pp. 40-41, 2004.

BASTOS, H. F. B. N., ALMEIDA, M. A., ALBUQUERQUE, E. S. C. de MAYER, M. e LIMA, J. M. F. Modelização de situações-problema como forma de exercer ações interdisciplinares em sala de aula. **Anais do 16º Encontro de Pesquisa Educacional do Nordeste: Educação, pesquisa e diversidade regional**. Sergipe 10 a 13 de junho de 2003.

BASTOS, H. F. B. N., ALMEIDA, M. A., ALBUQUERQUE, E. S. C. de e MAYER, M. Methodological approaches to prepare teachers for the implementation of interdisciplinary practice. In LENOIR, Y.; REY, B. e FAZENDA, I. (Org.) **Les fondements de l'interdisciplinarité dans la formation à l'enseignement**. Sherbrooke, Canadá: Éditions du CRP, 2001, p. 247-258.

BASTOS, H. F. B. N. (1992) **Changing teachers' practice: towards a constructivist methodology of physics teaching**. Unpublished PhD thesis. Univesidade de Surrey, Inglaterra.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria do Ensino Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: 1º e 2º ciclos do Ensino Fundamental. **Temas Transversais – Meio Ambientes e Saúde**, 1998.

BRZEZINSKI, I (Org). **LDB Interpretada**: diversos olhares se entrecruzam. 5 ed. São Paulo: Cortez, 2001. 308p.

CAPRA, F. **A teia da vida**. 5 ed. São Paulo: Cultrix, 1996. 256 p.

-----**O Ponto de Mutação (a)**. 19 ed. São Paulo: Cultrix, 1988. 447 p.

-----**O que é alfabetização ecológica**. São Paulo: Rede Mulher de Educação. 1993. 125 p.

-----**Sabedoria Incomum (b)** São Paulo: Editora Cultrix, 1988. 279p.

-----**As Conexões Ocultas- Ciências para uma vida sustentável**. São Paulo: Editora Cultrix, 2001. 296p.

CARVALHO. C. N. **A Canção da Inteiraça**: visão holística da educação. São Paulo: Summus Editorial. 1995. p 15 - 41.

CASCINO, F. **Educação Ambiental**: princípios história formação de professores. São Paulo: Senac, 2000. 109p.

CLONINGER, Susan C. **Teoria da Personalidade**. Tradução C.B. São Paulo: Martins Fontes, 1999. p 421- 452

CUNHA. M. V. **Psicologia da Educação**. Coleção (o que você precisa saber). Rio de Janeiro: DP&A Editora. 2000. 120 P.

DINIZ R.E.S. e MANZANO. M.A. **A temática ambiental nas séries iniciais do Ensino Fundamental**. Concepções reveladas no discurso de professoras sobre sua prática. Faculdade de Ciências, UNESP. -São Paulo: Escrituras, 2004. p 153- 172-  
FERRERO, Emília. **Reflexões sobre a alfabetização**. São Paulo: Cortez, 2001. 152 p.

FERRERO, Emília e TEBEROSKY, Ana. **Psicogênese da língua escrita**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1985. 232 p.

GADOTTI, Moacir. **Pedagogia da Terra**. 3 ed. São Paulo: Editora Fundação Peirópolis, 2000. 217 p.

GUTIÉRREZ, Francisco e PRADO, Cruz. **Ecopedagogia e Cidadania Planetária**. São Paulo: 2 edição, Editora Cortez, 2000. 128 p.

HALL. Calvin S, LINDZEY Gardner e CAMPBELL, John B. **Teorias da Personalidade**. 4 ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2000.p 329-345.

HARLAN.J.D. **Ciências na Educação Infantil - Uma abordagem integrada**. 7 ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002. 352p.

HUDSON, Tom. **Educação Criadora** – uma psicologia da visão criadora. 2 ed. São Paulo: Loyola, 1986. 135p.

KELLY, G. A. **A Theory of Personality** – The psychology of personal constructs. New York: Norton, 1963, 194p.

MINGUET, Pilar Aznar. **Construção do Conhecimento na Educação**, Porto Alegre: Artmed Editora, 2000.p 51-71.

MORIN, Edgard. **A Cabeça Bem – Feita – Repensar a reforma-Reformar o pensamento**. 7 ed. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, 2002. 128 p.

----- **Os sete saberes necessários à educação do futuro**.São Paulo: Cortez, Brasília ,DF: UNESCO,2001. 118p

PASSOS, Marinez Meneghelo. **De olho no futuro Ciências 1ª série**. São Paulo: Quinteto Editorial. 2001. 174 p.

PHILLIPS. E. M. Design Discipline, The Open University, Milton Keynes, Bucks, UK. Butterworth & Co Publishers Ltd, 1982.

SANTOS, Boa Ventura de Souza. **Pela mão de Alice**: o social e o político na pós-modernidade. 4 ed. São Paulo: Cortez, 1997, p.18 – 32

TRIGUEIRO A. **Meio Ambiente no século 21**.Rio de Janeiro: Editor Sextante, 2003. 368 p.

APÊNDICE – Artigo

ESTUDOS DE CASOS SOBRE O DESENVOLVIMENTO DO  
PRINCÍPIO DE INTERDEPENDENCIA ENTRE OS ELEMENTOS DA  
BIOSFERA FUNDAMENTADO NO CICLO DA EXPERIÊNCIA



# ESTUDOS DE CASOS SOBRE O DESENVOLVIMENTO DO PRINCÍPIO DE INTERDEPENDÊNCIA ENTRE OS ELEMENTOS DA BIOSFERA FUNDAMENTADO NO CICLO DA EXPERIÊNCIA

Geni Bezerra Barbosa <sup>1</sup>

Helaine Sivini Ferreira <sup>2</sup>

Heloísa Flora Brasil Nóbrega Bastos <sup>3</sup>

## Resumo

Um dos maiores desafios deste novo século que se inicia é a construção e manutenção de sociedades sustentáveis. Contudo, para enfrentar este desafio é necessário inserir o quanto antes nos currículos escolares em todos os níveis alguns princípios norteadores, tais como: reciclagem, cooperação, flexibilidade, diversidade, reflexão e interdependência que são conhecidos como princípios da alfabetização ecológica. Esta pesquisa pretendeu dar uma contribuição neste sentido ao investigar o processo de construção do princípio de interdependência entre os elementos da biosfera com um grupo de alunos da primeira série do Ensino fundamental. Para tanto se recorreu a uma dinâmica pedagógica de construção de uma Teia da Vida, baseada na Teoria dos Construtos Pessoais de George Kelly (1963) mais especificamente no Corolário da Experiência. Os resultados indicaram que após terem vivenciado o Ciclo da Experiência duas vezes todos os alunos alteraram suas concepções iniciais. Observou-se que a postura egocêntrica dos alunos e as relações predominantemente clássicas estabelecidas entre os elementos da biosfera foram substituídas por uma postura de equidade e por relações mais complexas, nas quais a percepção do princípio de interdependência se sobressai, bem como as idéias de sustentabilidade e conservação ambiental.

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências/ UFRPE

<sup>2</sup> Professora Bolsista PRODOC Doutora : Programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências/ UFRPE

<sup>3</sup> Professora Adjunta Doutora: Programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências/ UFRPE

## Introdução

A natureza pode ser compreendida a partir de duas abordagens, a do estudo da matéria e a do estudo da forma. O estudo da matéria parte do questionamento sobre a partir de quê as coisas são feitas, focaliza os conceitos dos elementos fundamentais, das unidades básicas; leva à medição e à quantificação. Já no estudo da forma, o questionamento versa sobre o padrão, havendo uma preocupação maior com os conceitos de ordem, de organização e de relações. Neste caso a qualidade e o mapeamento são priorizados em detrimento da quantificação e das medições (TRIGUEIRO, 2003).

Trata-se de duas abordagens completamente distintas que têm competido entre si na tradição científica. A maior parte do tempo o estudo da matéria predominou, porém, nas últimas décadas, o progresso do pensamento sistêmico colocou o estudo da forma, dos padrões e das relações em evidência. Assim, pode-se afirmar que vem surgindo uma nova maneira de ver e pensar o mundo.

O pensamento sistêmico insere um novo paradigma, o da ecologia profunda, no qual o homem não se separa do ambiente, aliás, nada se separa do ambiente. O mundo é visto como uma rede de fenômenos indissolúveis, interligados e interdependentes (CAPRA,1996). O pensamento sistêmico reconhece o valor de todos os seres vivos, percebendo o homem como parte de um dos filamentos da teia da vida. E é por considerar que todos os sistemas vivos acabam por compartilhar propriedades e princípios de organização comuns que o pensamento sistêmico se tornou o arcabouço científico mais apropriado para o estudo das ciências naturais (TRIGUEIRO,2003).

Quando o pensamento sistêmico é aplicado ao estudo das ciências naturais existem alguns princípios básicos que precisam ser reconhecidos. São os chamados princípios da ecologia profunda ou da alfabetização ecológica: reciclagem, cooperação, flexibilidade, diversidade, reflexão e interdependência (GADOTTI, 2000).

Tais princípios são fundamentais para a educação no século 21 e por essa razão precisam ser inseridos o quanto antes nos currículos escolares em todos os níveis, do ensino fundamental e médio até as universidades e cursos de formação continuada. Devem se tornar também um requisito essencial para políticos, empresários e profissionais de todos os ramos, uma vez que um dos maiores desafios desse novo século que se desdobra é o da construção e manutenção de sociedades sustentáveis. Sociedades capazes de satisfazer às próprias necessidades sem reduzir as oportunidades das futuras gerações (CAPRA, 1996)

Contudo, observa-se que o ensino de ciências naturais ainda tem como base uma abordagem que foca o estudo da matéria, da medição e da quantificação. Ainda está fundamentado no paradigma da ecologia rasa, que considera que o homem, como fonte de todo valor, está acima ou à parte da natureza, atribuindo a esta, valor apenas como instrumento.

Ao se tomar como exemplo o estudo dos elementos da biosfera nas séries iniciais do Ensino Fundamental, observa-se bem essa realidade, pois, tanto os currículos escolares como os livros didáticos priorizam um enfoque no qual o aluno deva ser capaz de enumerar quais e quantos são os elementos da biosfera, ressaltando a importância deles para a sua vida. Trata-se de um enfoque que estimula o acúmulo de informações sobre cada um desses elementos específicos, sem que haja o estabelecimento de nenhuma articulação entre eles.

A escola ainda é um lugar privilegiado para se tentar reverter essas questões e por isso, com este trabalho pretende-se investigar o processo de construção de um dos princípios da alfabetização ecológica, o princípio da interdependência, por alunos do Ensino Fundamental I.

Esse princípio, por si só, já é bastante complexo ao estabelecer que todos os membros de um ecossistema (inclusive o homem) estão interligados e são dependentes entre si. Entretanto, sua compreensão se torna mais complexa por ir de encontro às concepções prévias do aluno, as quais, usualmente, são baseadas numa visão fragmentada dos elementos da biosfera e na supremacia do ser humano em relação aos demais (BEZERRA, 2004).

Assim, para trabalhar esse princípio, recorreu-se à construção de uma Teia da Vida (HARLAN, 2002), fundamentada na Teoria dos Construtos Pessoais de George Kelly (1963), mais especificamente no Corolário da Experiência.

## **A Teoria dos Construtos Pessoais**

A Teoria dos Construtos Pessoais foi desenvolvida pelo psicólogo George Kelly em meados dos anos 50, com o intuito de tratar neuróticos de guerra. Contudo, devido a alguns posicionamentos implícitos nesta teoria como, por exemplo, o seu caráter

alternativista, antecipatório ou o foco dado no sujeito como construtor, com o passar dos anos ela começou a ser utilizada para fundamentar pesquisas fora do âmbito da psicologia, principalmente nas áreas de administração de pessoal e educação (MINGUET, 2000).

A Teoria de Kelly está estruturada na forma de um postulado fundamental e onze corolários. Entretanto, como neste trabalho pretende-se utilizar apenas o Corolário da Experiência é natural que as discussões sejam direcionadas para os processos de construção dos indivíduos ao vivenciarem eventos, com o intuito de se entender o posicionamento de Kelly sobre a questão.

Ao focar o processo de construção de um indivíduo, Kelly (1963) estabelece que primeiro, o indivíduo age baseado nas similaridades e diferenças entre os eventos vivenciados e segundo, utiliza características chamadas construtos para comparar esses eventos.

Para Kelly (1963), os construtos têm natureza bipolar e são a base de toda estrutura cognitiva do indivíduo. Estão organizados num sistema hierárquico, no qual os construtos mais gerais são ligados a um número maior de construtos mais específicos, permitindo lidar com as situações em diferentes níveis de generalidade. É a complexidade do sistema, única para cada pessoa, que faz com que um mesmo evento seja percebido de diferentes modos por diferentes indivíduos.

Assim, pode-se dizer que o sistema de construção de uma pessoa, ou seja, sua percepção de mundo, varia à proporção que ela constrói as réplicas dos eventos vivenciados. Por isso, a experimentação tem um papel fundamental no processo de construção dos indivíduos. Entretanto, essa experimentação não significa meramente testemunhar o evento, é necessário que o evento seja vivenciado verdadeiramente, que haja a sua reconstrução de modo consciente e uma busca por eventos similares já vivenciados com o intuito de revisar o sistema de construtos numa direção geral de aumentar sua validade (KELLY, 1963).

De acordo com a Teoria de Kelly, um modo de proporcionar aos indivíduos experiências verdadeiramente significativas é através da utilização do Corolário da Experiência. Esse corolário é composto por cinco etapas: antecipação, investimento, encontro, validação e revisão construtiva; que se complementam, dando origem a um processo cíclico de experimentação. A figura 01 apresenta um esquema ilustrativo desse processo.

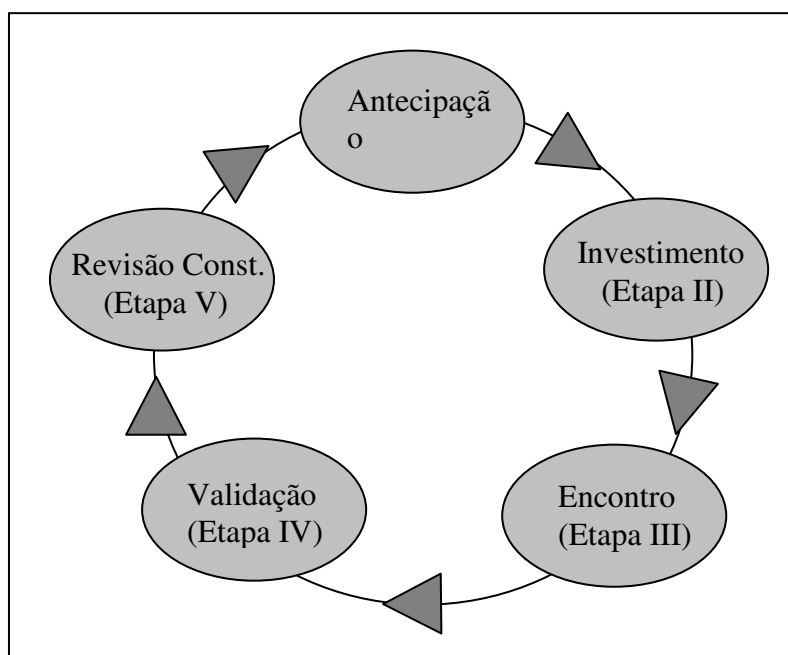


Figura 01 – Esquema que ilustra as cinco etapas do Ciclo da Experiência

O Corolário da Experiência tem profundas implicações no modo de pensar sobre a aprendizagem, principalmente porque ela é vista atualmente, como algo que ocupa um lugar e vem sendo construída com sustentação numa suposta estrutura de um sistema. Entretanto, dentro da perspectiva do corolário, a aprendizagem não é algo que acontece para uma pessoa em uma ocasião, é o que prepara e molda uma pessoa em primeiro lugar. Assim, o que realmente interessa na questão da aprendizagem, segundo essa nova perspectiva, não são quantas ou quais são as respostas corretas, mas todo o processo que leva o aluno àquela resposta.

## Metodologia

A pesquisa foi realizada em uma turma de primeira série do Ensino Fundamental I, do Colégio Imaculado Coração de Maria, localizado na cidade de Olinda, Bairro Novo. É uma escola da rede particular de ensino, uma instituição católica da congregação das Beneditinas Missionárias, que atende da Educação Infantil ao Ensino Médio. O grupo no qual foi aplicada esta pesquisa foi formado por dezesseis alunos, que compõem uma turma da primeira série do Ensino Fundamental I, com faixa etária entre seis e oito anos.

A intervenção foi estruturada em cinco etapas: antecipação, investimento, encontro, validação e revisão construtiva, conforme estabelecido no Corolário da Experiência. As atividades tiveram duração de 1 hora e 40 minutos cada e foram realizadas em cinco dias consecutivos, com exceção da etapa de investimento, que teve duração de 30 minutos. A seguir descreve-se o objetivo de cada etapa, bem como as atividades propostas para tal.

### Etapa I – Antecipação

O objetivo dessa etapa foi gerar expectativas nos alunos a respeito da construção da Teia da Vida. Para tanto, eles foram inicialmente convidados a estabelecer relações de dependência entre as várias imagens de elementos da biosfera que estavam dispostas aleatoriamente em uma ficha xerografada (Anexo 1). Através do estabelecimento dessas de ligações, os alunos puderam ter uma idéia do significado de dependência e uma idéia de como seria feita a construção da Teia. Ainda nessa etapa, foi solicitada a elaboração de um parágrafo, no qual estivessem presentes alguns elementos, cujas imagens estavam na ficha. Esses foram selecionados previamente pela professora, de modo a garantir a diversidade.

O desenvolvimento dessas atividades, além de despertar a curiosidade dos alunos a respeito da dinâmica de construção da Teia da Vida, que seria realizada na próxima aula de ciências naturais, possibilitou à professora coletar informações prévias sobre o conhecimento dos alunos a respeito das relações que existiam entre os diversos elementos da biosfera.

### Etapa II – Investimento

O objetivo dessa etapa foi envolver os alunos na preparação da dinâmica. Para tanto, foi solicitado que eles trouxessem, de casa, dois metros de fitilho verde e duas etiquetas adesivas, materiais que seriam posteriormente utilizados na construção da teia. Embora, o investimento seja relativamente pequeno, ele tem um papel fundamental no sucesso da etapa subsequente, que é o encontro, uma vez que quanto mais envolvidos os alunos estiverem, mais dispostos estarão a participar ativamente da dinâmica da construção da Teia da Vida.

### Etapa III – Encontro

O objetivo dessa etapa foi desenvolver o princípio de interdependência entre os diversos elementos da biosfera, a partir da construção da Teia da Vida. Para tanto, durante uma aula de ciências naturais, os alunos foram conduzidos ao pátio externo da escola e dispostos em um grande círculo. Em seguida, a professora determinou o elemento da biosfera que cada um deles iria representar e, utilizando etiquetas adesivas, colou o nome desse elemento no uniforme do aluno.

A professora se posicionou no centro do círculo, com o rolo de fitilho nas mãos e começou a questionar um dos alunos, o que representava o elefante, sobre as necessidades do animal para viver. O aluno respondeu que o elefante precisava de água para beber e se refrescar. A partir dessa resposta, foi estabelecida a primeira ligação da teia. A ponta do fitilho foi entregue a esse aluno e o rolo foi espichado até o aluno que representava a água. Em seguida, a professora indagou o aluno que representava a água sobre outro elemento ali presente no círculo que também precisava de água para sobreviver. Ele respondeu que as flores precisavam de água e por isso o rolo de fitilho foi novamente espichado e entregue ao aluno que representava as flores. Estabeleceu-se uma nova ligação na teia, entre o aluno que representava a água e o que representava as flores. Assim, o aluno que representava o elefante se conectou ao que representava a água, que por sua vez se conectou ao aluno que representava as flores. A professora continuou questionando aluno a aluno, de modo a garantir que todos os elementos representados por eles estivessem conectados entre si. Com relação aos questionamentos feitos pela professora, é importante ressaltar que os mesmos não foram pré-estabelecidos e nem apresentaram uma ordem definida, mas foram adequados ao contexto de cada conexão que se desejava estabelecer. Nessa etapa, os alunos tiveram a oportunidade de vivenciar fisicamente as relações de necessidade entre os elementos da biosfera, que eles estavam representando.

### Etapa IV – Validação

Essa etapa teve como objetivo proporcionar aos alunos uma oportunidade de refletir sobre a experiência da construção da Teia da Vida e as relações

estabelecidas, durante a dinâmica, entre os diversos elementos. Para tanto, o professor disponibilizou as fotos tiradas durante a realização da dinâmica e estimulou discussões sobre o momento. Posteriormente, o professor confrontou cada aluno com as suas produções anteriores (ficha com imagens e o parágrafo), através de entrevistas individuais, nas quais pôde incentivar o aluno a refletir sobre as relações por ele estabelecidas. Nessa etapa, o aluno é livre para ampliar ou não a sua visão de interdependência entre os elementos da biosfera.

#### Etapa V – Revisão construtiva

Essa etapa teve como objetivo avaliar com que grau de complexidade o aluno tinha sido capaz de construir a idéia de interdependência. Para tanto, o professor solicitou aos alunos que construíssem um novo parágrafo, utilizando os mesmos elementos determinados no pré-teste. Também foi solicitada aos mesmos a confecção de desenhos que ilustrassem as relações de interdependência entre os elementos da biosfera.

#### Análise dos dados

Os resultados desta pesquisa (pré-teste e pós-teste) foram categorizados de acordo com as categorias explicitadas abaixo:

1. Não estabelece relações de dependência entre os elementos da biosfera.
2. Estabelece relações clássicas de dependência entre os elementos da biosfera, desconexas entre si.
3. Estabelece relações clássicas de dependência entre ele e outros elementos da biosfera.
4. Estabelece relações clássicas de dependência entre elementos da biosfera, acrescidas da idéia maior de dependência/ necessidade entre todos.
5. Estabelece relações complexas de dependência entre elementos da biosfera **ou** da idéia de dependência/ necessidade.
6. Estabelece relações complexas de dependência entre os elementos da biosfera acrescidas da idéia maior de dependência/ necessidade.



Essas categorias representam os principais tipos de posicionamento dos alunos a respeito dos elementos da biosfera e as relações de dependência entre eles.

## **Resultados e Discussão**

A seguir apresentam-se resultados de dois alunos, que foram escolhidos dentre os que participaram da intervenção, por representarem, respectivamente, dois padrões de construção distintos, identificados através da análise das produções escritas e desenhadas. Observou-se que grande parte dos alunos percebia as relações de interdependência de modo gradual, ampliando-as ao longo da intervenção, comportamento que está representado pelo aluno 12, enquanto, uma outra parte alterava suas concepções iniciais de modo bastante brusco logo ao final do primeiro ciclo, comportamento representado aqui pelo aluno 10.

### **Estudo de caso – Aluno 12**

Este estudo de caso se inicia com a apresentação dos pré-testes realizados pelo aluno na etapa de antecipação (figura 13). Observou-se que tanto no parágrafo como no Liga-Liga houve a predominância de uma postura egocêntrica, na qual o aluno é o centro e está preocupado apenas em explicitar suas necessidades. Por meio deste padrão de relações estabelecido, as suas produções foram classificadas na categoria 3.

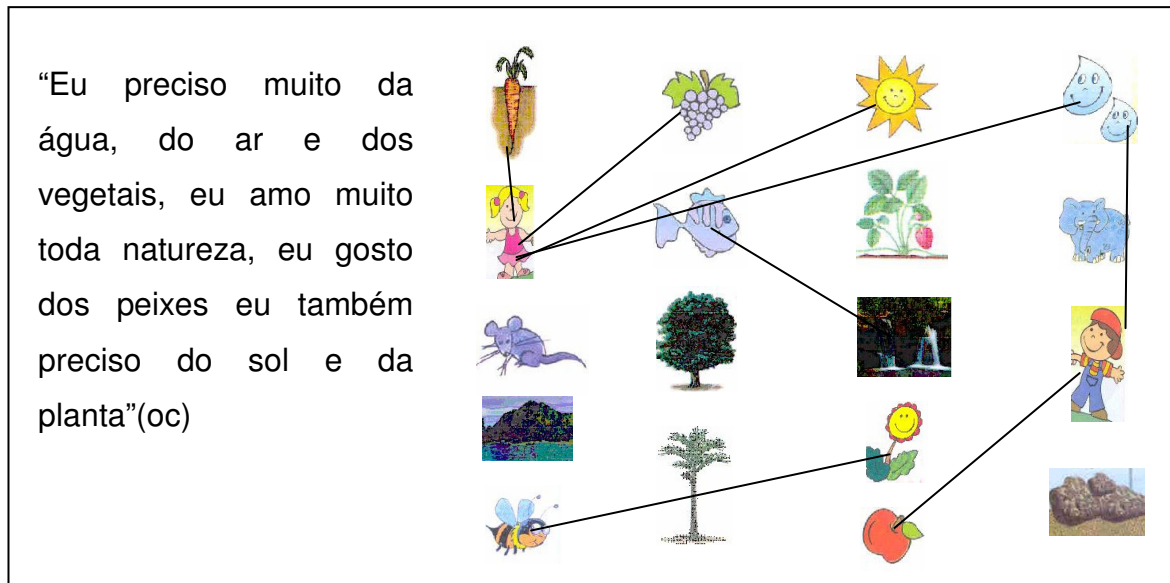


Figura 13 – Pré-testes produzidos pelo aluno 12 na etapa de antecipação.

Estas concepções prévias estão de acordo com o paradigma vigente para o ensino de ciências o qual está estruturado em cima de uma abordagem que foca o estudo da matéria, a medição e a quantificação e que considera que o homem, como fonte de todo valor, acima ou à parte da natureza, atribuindo a ela valor apenas como instrumento (CAPRA, 2002).

A formação dos professores de ciência das séries iniciais também ressalta esta postura conforme observado por Cascino (2000, p.53):

“Apesar de muitos educadores estarem preocupados com as questões ambientais, suas concepções são voltadas para uma consciência ambientalista estrita, conservacionista e/ou preservacionista, voltadas a problemas locais, considerando o espaço natural aquele fora do meio humano.”

Os currículos escolares e os livros didáticos, ao abordarem os elementos da biosfera nas séries iniciais também priorizam um enfoque no qual o aluno seja capaz de enumerar quais e quantos são os elementos da biosfera ressaltando a importância deles para sua vida. Esta é uma perspectiva que estimula o acúmulo de informações sobre cada um desses elementos específicos sem que haja o estabelecimento de nenhuma articulação entre eles.

Assim, diante do exposto não se poderia esperar concepções prévias muito distintas das observadas para o aluno 12.

A seguir, na figura 14, tem-se a apresentação das produções do aluno 12 (pós-teste) coletadas na etapa de revisão construtiva após ele ter vivenciado todo o primeiro ciclo da experiência.

Observou-se que tanto no parágrafo como no desenho o aluno superou a postura egocêntrica e estabeleceu relações múltiplas entre os elementos da biosfera. Ele demonstrou ter percebido a necessidade que os elementos têm uns dos outros, contudo ainda explicitou relações clássicas como a abelha e a flor. Assim, de acordo com o padrão de relações estabelecido, suas produções foram classificadas na categoria 4.

“A abelha queria o mel da flor, mas a menina não deixava, então a abelha picou a menina. Depois a menina voltou para o jardim e ficou brincando, enquanto a abelha pegava o mel para se alimentar. A menina cuidou dos animais e foi feliz para sempre. Por que nós devemos respeitar todos os seres da Terra, porque os seres se relacionam.” (oc)



Figura 14 – Pós-teste produzido pelo aluno 12 ao final do primeiro ciclo.

É interessante observar que o fato do aluno ter vivenciado a dinâmica de construção da Teia da Vida inserida como uma das etapas do Ciclo da Experiência promoveu algumas modificações significativas nas suas concepções prévias. Entretanto, não houve mudanças bruscas de postura, ou seja, o aluno não saltou da categoria 3 para a 6, por exemplo. O fato de a progressão ter sido gradual remete ao papel do Ciclo da Experiência no processo de construção de um indivíduo. De acordo com Kelly (1963) após vivenciar uma experiência o indivíduo é livre para confirmar ou refutar as hipóteses consideradas inicialmente. O que quer dizer que o aluno pôde revisar suas idéias iniciais sem, contudo, se desvincular completamente delas.

A decisão da professora em utilizar um segundo Ciclo da Experiência com o intuito de ampliar as concepções dos alunos aproximando-as ainda mais das relações de interdependência que existem entre os elementos da biosfera deveu-se ao fato de Kelly (1963) assumir a experiência como sendo uma sucessiva construção e reconstrução dos eventos vivenciados no sentido de aumentar sua validade.

A seguir, na figura 15, têm-se as produções do aluno 12 construídas ao final do segundo ciclo.

Observou-se que na produção escrita o aluno explicitou bem o princípio de interdependência e ainda pareceu perceber sua importância para a manutenção da vida na terra. Contudo, ele manteve algumas relações clássicas como, por exemplo, a água e o peixe. No desenho, percebeu-se que o aluno estabeleceu relações nítidas entre todos os elementos presente, que estão direta ou indiretamente ligados entre si. Por este motivo após ter vivenciado o segundo ciclo as produções do aluno 12 foram enquadradas na categoria 5.

Também se observou que o desenho ao final do ciclo 2 foi graficamente mais sofisticado que o desenho produzido ao final do ciclo 1. Contudo, na categorização destes, esta questão não foi considerada visto que de acordo com Hudson (1986) ao se analisar as representações de alunos explicitadas por meio de desenhos, o que deve ser considerado é a idéia representada através dele e não o estilo gráfico do desenho em si (riqueza de detalhes, perspectiva e cores).

“Os alunos aprenderam no trabalho da teia da vida, porque aprenderam que todos os seres do planeta se relacionam, porque um precisa do outro. O peixe precisa da água, a planta precisa do sol e do ar. Porque esses seres e os outros seres se relacionam, porque um precisa do outro para garantir a vida na Terra.” (oc)



Figura 15 – Pós-teste do aluno 12 após vivenciar o segundo ciclo.

Neste estudo de caso, de modo bastante específico, as produções escritas e desenhadas do aluno foram sempre equivalentes, conforme se pode observar na Tabela V, que resume o seu desempenho ao longo da intervenção. Esta progressão gradual (pré-teste, pós-teste ciclo 1 e pós-teste ciclo 2) foi observada para muitos dos alunos que participaram da intervenção embora, as produções escritas e desenhadas destes nem sempre tenham sido classificadas nas mesmas categorias como ocorreu para o aluno 12.

Tabela V - Desempenho do aluno 12 ao longo da intervenção.

ALUNO	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE CICLO 1	PÓS-TESTE CICLO 2
A12(prod.escritas)	3	4	5
A12(prod.desenhadas)	3	4	5

Observou-se que alguns alunos obtiveram um melhor desempenho quando explicitaram suas idéias através de desenhos, fato que evidenciou que os mesmo tiveram dificuldade em se expressar por meio de produções escritas. Acredita-se que estas dificuldades decorram de uma base alfabética ainda em processo de consolidação, na qual problemas de disgrafia e conflitos em relação ao tipo de letra

(cursiva e bastão) são bastante comuns, conforme colocado por Ferrero e Teberosky (1985) e Ferrero (2001).

#### Estudo de caso – Aluno 10

Este estudo de caso se inicia com a apresentação dos pré-testes realizados pelo aluno na etapa de antecipação (figura 16). Observou-se que o parágrafo escrito pelo aluno foge ao solicitado pelo professor, ou seja, não há uma tentativa de estabelecer relações dependência entre os elementos indicados. Com relação ao liga-liga observou-se a predominância de uma postura egocêntrica, na qual o aluno é o centro e procura explicitar suas necessidades. Assim, as produções deste aluno foram classificadas, respectivamente, nas categorias 1 e 3.

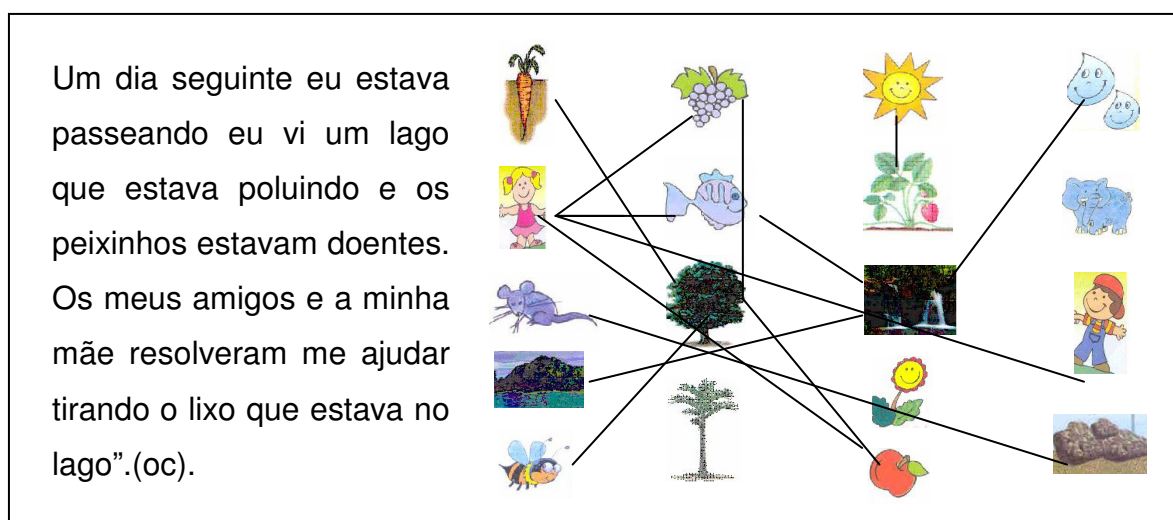


Figura 16 – Pré-testes produzidos pelo aluno 10 na etapa de antecipação.

Foi interessante observar que neste caso as produções escritas e desenhadas do aluno não foram classificadas na mesma categoria como ocorreu no estudo de caso anterior. Esta diferença foi freqüente em muitas das produções analisadas e acredita-se se deva, de modo geral, ao fato dos alunos terem tido dificuldades de se expressar por meio da redação dos parágrafos ou terem percebido melhor o que foi solicitado pelo professor através da atividade de liga-liga.

Esta é uma questão fundamental, a percepção do aluno sobre a atividade solicitada, pois é possível que não apenas no caso específico desta intervenção, mas com relação aos mais variados conteúdos, o desempenho do aluno fique

alguém do esperado não porque ele não tenha conhecimento sobre o assunto, mas principalmente, porque a solicitação da atividade não foi criteriosa dando margem a várias interpretações.

Manzano e Diniz (2004) ao questionarem professoras do primeiro ciclo do ensino fundamental sobre as atividades solicitadas aos alunos quando elas estavam lecionando sobre o tema meio ambiente, observaram que, por elas considerarem que os alunos ainda estão na primeira série e não compreendem bem as coisas, as atividades são solicitadas de modo infantilizado, são historinhas, “desenhinhos”, “trabalhinhos”, o que acaba por comprometer a objetividade da solicitação, e o mais importante, os conceitos científicos que se pretende desenvolver a partir da atividade proposta.

A seguir, na figura 17, tem-se a apresentação das produções do aluno 10 (pós-teste) coletadas na etapa de revisão construtiva após ele ter vivenciado todo o primeiro ciclo.

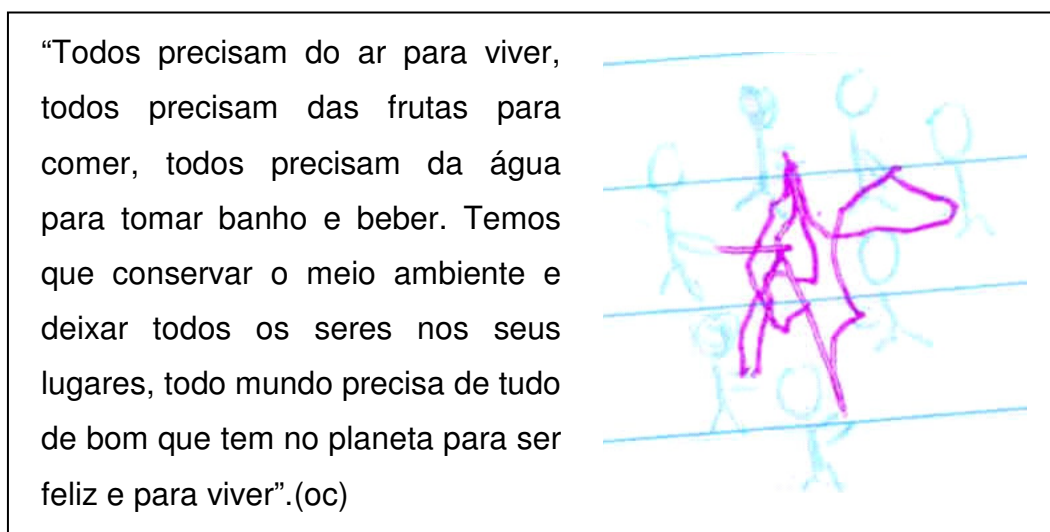


Figura 17 - Pós-teste produzido pelo aluno 10 ao final do primeiro ciclo.

Observou-se que o parágrafo redigido pelo aluno ao final do primeiro ciclo está de acordo com o solicitado pelo professor. O aluno explicitou relações múltiplas entre alguns dos elementos da biosfera ao indicar que todos precisam de água, de comida, do ar, porém manteve suas preocupações com a conservação do meio ambiente a importância desta conservação para a manutenção da vida. Com relação ao desenho observou-se a superação da postura egocêntrica e também o

estabelecimento de múltiplas relações. Assim, as produções do aluno 10 foram classificadas nas categorias 6 e 5, respectivamente.

Faz-se necessário ressaltar que a categorização das produções escritas é sempre mais simples, visto que todas as informações estão explícitas enquanto que nos desenhos fica difícil perceber se além de ter estabelecido relações múltiplas entre os elementos da biosfera o aluno tem, ou não, a percepção da interdependência. Neste caso, por exemplo, apenas pela análise do desenho não é possível perceber as preocupações ambientais do aluno que o acompanham desde o pré-teste nas produções escritas.

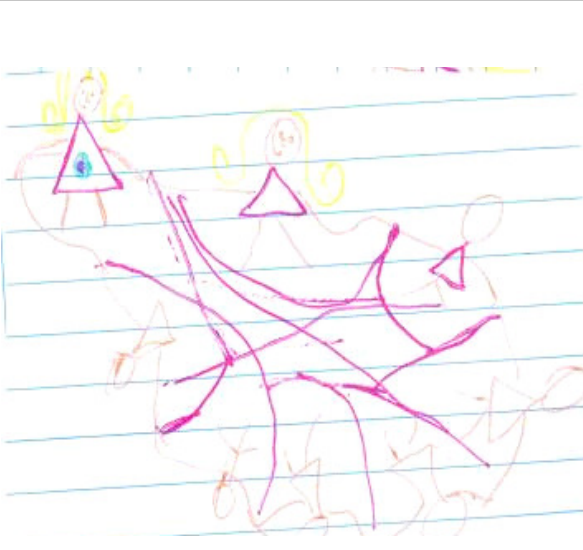
<p>Era uma vez vários elementos: ar, água, cenoura, menina, solo, peixe, vegetal, sol, rocha, rato, coqueiro, folha, esses elementos precisam um do outro, por exemplo, a menina precisa do ar e precisa mais de outros elementos e esses também eles precisam um do outro. Eles são muito importantes para os seres, eles se relacionam para viver uma vida melhor, se o homem destruir tudo vai acabar a vida e não vai existir mais nada no mundo.”</p>	
--	---

Figura 18 - Pós-teste do aluno 10 após vivenciar o segundo ciclo.

Observou-se que na produção escrita o aluno explicitou bem os elementos da biosfera utilizados para a construção da Teia da Vida, as relações entre eles, o princípio de interdependência e ainda a necessidade de conservá-los com o objetivo de garantir a vida na Terra. O desenho, se comparado com o anterior, também apresentou indício de sofisticação. Percebeu-se que a quantidade de relações foi ampliada e não há dúvidas quanto ao fato de que todos os elementos presentes estão interligados entre si. Assim, após ter vivenciado o ciclo 2 as produções do aluno 10 foram enquadradas na categoria 6.

Diante do exposto, finalizamos esta seção apresentado a Tabela VI que resume o seu desempenho do aluno 10 ao longo da intervenção.



Tabela VI - Desempenho do aluno 10 ao longo da intervenção.

ALUNO	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE CICLO 1	PÓS-TESTE CICLO 2
A10 (prod. escritas)	1	6	6
A10 (prod. desenhadas)	3	5	6

## Conclusões

Diante dos estudos de caso apresentados e discutidos pode-se concluir que:

- ❑ A intervenção metodológica proposta nesta pesquisa foi bastante eficaz visto que todos os alunos participantes alteraram suas concepções iniciais sofisticando-as num indício de terem compreendido as relações de interdependência entre os diversos elementos da biosfera;
- ❑ O processo de sofisticação das relações estabelecidas pelos alunos entre os elementos da biosfera ocorreu por meio de dois padrões predominantes: de modo gradual ao longo da intervenção e através de um salto entre as categorias extremas (1 para 6) logo após o primeiro ciclo;
- ❑ Acredita-se que eficácia da intervenção proposta nesta pesquisa deva-se ao fato dela estar fundamentada nas cinco etapas no Ciclo da Experiência e a utilização de ferramentas de checagem distintas (produções escritas e desenhadas);
- ❑ A repetição do Ciclo da Experiência, acrescido de algumas alterações na etapa do encontro (dinâmica de construção da Teia da Vida) foi um fator decisivo para que todos os alunos viessem a perceber o princípio de interdependência;
- ❑ Ao perceber as relações de interdependência entre os elementos da biosfera os alunos também atentaram para questões como a sustentabilidade e

preservação ambiental deixando claro que apesar de ainda estarem no primeiro ciclo do Ensino Fundamental são capazes de compreender questões bastante complexas e as várias facetas destas questões;

- ❑ Esta proposta, formulada no âmbito do ensino de Ciência Naturais, pode ser abordada por outras disciplinas como Educação Ambiental visto que, além de romper com a visão fragmentada vigente no ensino de ciências esta proposta pode vir a ser utilizada para o desenvolvimento de posturas críticas e ativas em relação ao mundo em que vivemos.

## **Referências Bibliográficas**

BEZERRA, G. B. **Desenvolvendo o princípio de interdependência entre os elementos da biosfera a partir, da construção da Teia da Vida.** Trabalho publicado nos Anais do V Simpós, realizado no período de 22 a 26 de novembro de 2004 em Recife na UFRPE.

CAPRA, F. **A teia da vida.** 5 ed. São Paulo: Cultrix, 1996. 256 p.

-----**As Conexões Ocultas- Ciências para uma vida sustentável.** São Paulo: Editora Cultrix, 2001.296 p.

CASCINO, F. **Educação Ambiental:** princípios história formação de professores. São Paulo: Senac, 2000. 109 p.

CLONINGER, Susan C. **Teoria da Personalidade.** Tradução C.B. São Paulo: Martins Fontes, 1999. p 421- 452.

DINIZ, R. E. S. e MANZANO, M. A. **A temática ambiental nas séries iniciais do Ensino Fundamental.** Concepções reveladas no discurso de professoras sobre sua prática. Faculdade de Ciências, UNESP. São Paulo: Escrituras, 2004. p 153- 172.

FERRERO, Emília. **Reflexões sobre a alfabetização**. São Paulo: Cortez, 2001.p152.

FERRERO, Emília e TEBEROSKY, Ana. **Psicogênese da língua escrita**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1985. 232 p.

GADOTTI, Moacir. **Pedagogia da Terra**. 3 ed. São Paulo: Editora Fundação Peirópolis, 2000. 217 p.

HARLAN.J.D. **Ciências na Educação Infantil - Uma abordagem integrada**. 7 ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002. 352p.

HUDSON, Tom. **Educação Criadora** – uma psicologia da visão criadora. 2ª ed. São Paulo: Loyola, 1986. 135p.

KELLY, G. A. **A Theory of Personality** – The psychology of personal constructs. New York: Norton, 1963, 194p.

TRIGUEIRO, A. **Meio Ambiente no século 21**. Editor Sextante, 2003. 368 p.