

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**PROPOSTA METODOLÓGICA DE APLICAÇÃO DA REVISÃO PELOS  
PARES COMO INSTRUMENTO PEDAGÓGICO PARA A EDUCAÇÃO  
AMBIENTAL**

**LUCIANA MARTINS SARAIVA**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção  
como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Engenharia de Produção.

**FLORIANÓPOLIS**

**2002**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**Luciana Martins Saraiva**

**PROPOSTA METODOLÓGICA DE APLICAÇÃO DA  
REVISÃO PELOS PARES COMO INSTRUMENTO PEDAGÓGICO  
PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

**Orientador: Marcus Polette.**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Engenharia de Produção.

**FLORIANÓPOLIS**

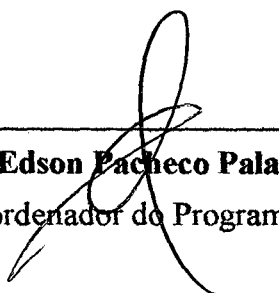
**2002**

Luciana Martins Saraiva

**PROPOSTA METODOLOGICA DE APLICAÇÃO DA REVISÃO PELOS  
PARES COMO INSTRUMENTO PEDAGÓGICO PARA A EDUCAÇÃO  
AMBIENTAL**

**Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de  
Produção na Universidade Federal de Santa Catarina.**

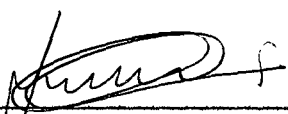
Florianópolis, 17 de dezembro de 2002.



---


**Prof. Edson Pacheco Paladini**  
Coordenador do Programa

**Banca Examinadora:**




---

**Lucila Maria de Souza Campos, Dra.**  
Universidade do Vale do Itajaí  
UNIVALI - SC



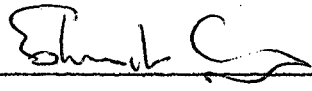
---

**Viviane Ziebell Oliveira, Dra.**  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
HCPA/UFRGS - RS



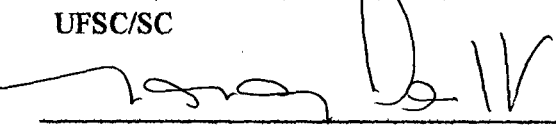
---

**Alexandre de Ávila Lerípio, Dr.**  
Universidade Federal de Santa Catarina  
UFSC/SC



---

**Eduardo Soriano Sierra, Dr.**  
Universidade Federal de Santa Catarina  
UFSC/SC



---

**Marcus Polette, Dr.**  
Universidade Federal de Santa Catarina/SC  
Orientador

Dedico este trabalho ao meu marido Vinícius Kern.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao CNPq e à UNIVALI pelo suporte financeiro durante parte do período de doutorado. Ao meu orientador, prof. Dr. Marcus Polette, pela confiança em mim depositada e pela possibilidade de concretizar este trabalho. Aos membros da banca, professores Dra. Viviane Ziebell Oliveira, Dra. Lucila Maria de Souza Campos, Dr. Eduardo Sierra Soriano e Dr. Alexandre de Avila Lerípio, agradeço as recomendações que foram importantes para que este trabalho tivesse esta forma final.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>IX</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>X</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1 TEMA E PROBLEMATIZAÇÃO.....	1
1.2 OBJETIVOS.....	2
1.2.1 <i>Objetivo Geral</i> .....	2
1.2.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	2
1.3 JUSTIFICATIVA.....	2
1.4 METODOLOGIA.....	3
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	3
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>4</b>
2.1 DESENVOLVIMENTO E PROBLEMÁTICA AMBIENTAL.....	4
2.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL, UMA EDUCAÇÃO COLETIVA.....	16
2.3. APRENDIZAGEM PARA PIAGET E VYGOTSKY.....	25
2.3.1. <i>Piaget</i> .....	26
2.3.2. <i>Vygotsky</i> .....	28
2.4 REVISÃO PELOS PARES NA APRENDIZAGEM.....	30
2.5 DINÂMICA DE GRUPO.....	36
2.5.1 <i>Tipo</i> .....	37
2.5.2 <i>Estrutura</i> .....	37
2.5.3 <i>Funcionamento</i> .....	38
2.6. CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO.....	40
<b>3. METODOLOGIA DA PESQUISA.....</b>	<b>43</b>
3.1 ADAPTAÇÃO DA REVISÃO PELOS PARES PARA APLICAÇÃO NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	43
3.2 CONCEPÇÃO DE UM MÉTODO PARA INVESTIGAR A EFICÁCIA DA APLICAÇÃO.....	46
3.3 AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DA APLICAÇÃO: ESTUDOS DE CASOS.....	48
3.4 DIRETRIZES PARA APLICAÇÃO DA REVISÃO PELOS PARES NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	49
<b>4. APLICAÇÃO DA REVISÃO PELOS PARES NA APRENDIZAGEM.....</b>	<b>50</b>
4.1 APLICAÇÃO DA REVISÃO PELOS PARES.....	54
4.2 EFICÁCIA DA REVISÃO PELOS PARES PARA MUDANÇA DE PARADIGMA DE APRENDIZAGEM.....	57
4.2.1 <i>Manifestações dos alunos</i> .....	58
4.2.2 <i>Análise do conteúdo do discurso dos aprendizes</i> .....	72
4.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO.....	78
<b>5. MODELO PROPOSTO.....</b>	<b>81</b>

<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	<b>85</b>
6.1 PRINCIPAIS RESULTADOS E CONTRIBUIÇÕES .....	85
6.2 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHO FUTURO .....	88
<b>7. REFERÊNCIAS</b> .....	<b>89</b>
<b>ANEXO 1</b> .....	<b>94</b>

## ÍNDICE DE ELEMENTOS GRÁFICOS

Figura 1 - Fluxograma para a aplicação da revisão pelos pares na educação ambiental .....	44
Figura 2 - Etapas, responsabilidades e fluxo de documentos na aplicação da revisão pelos pares na Educação Ambiental .....	44
Tabela 1 - Caracterização da Metodologia de Pesquisa.....	47
Tabela 2 - Turmas e temáticas para aplicação da pesquisa.....	52
Figura 3 - Responsabilidades e fluxo de documentos na revisão pelos pares na educação.....	54
Tabela 3 - Identificação da população de aprendizes .....	58
Tabela 4 - Identificação da população de aprendizes .....	61
Tabela 5 - Identificação da população de aprendizes .....	65
Tabela 6 - Identificação da população de aprendizes .....	70
Tabela 7 - Categorização do discurso dos aprendizes .....	71
Figura 4 - Macro-etapas, conceitos e habilidades exercitadas pelos aprendizes .....	86



## RESUMO

Os problemas ambientais causados pela ação do homem impõem a necessidade de se buscar formas de desenvolvimento adequado ao meio ambiente. Este problema é objeto da educação ambiental, que considera a dimensão social, política, econômica, cultural, ecológica e ética dos problemas ambientais. Uma abordagem efetiva à Educação Ambiental deve provocar nos educandos o desenvolvimento de espírito crítico, responsabilidade, visão abrangente e senso de comunidade. A revisão pelos pares, sistemática de controle de qualidade da ciência, vem sendo experimentada na educação. A postura autônoma, pró-ativa e responsável de revisores de fóruns científicos é pressuposto da revisão pelos pares. A perspectiva de desenvolver nos aprendizes estas características sugere que há mérito na introdução da revisão pelos pares na educação, principalmente por considerar sua forte característica de colaboração, requisito da educação ambiental. A principal contribuição desta pesquisa é a avaliação da efetividade da aplicação da sistemática de revisão pelos pares de publicações científicas à educação ambiental. São realizados estudos de casos em disciplinas de graduação relacionadas à educação ambiental. Os alunos atuam como autores, revisores dos trabalhos de seus pares e avaliadores do *feedback* recebido dos pares, estabelecendo colaboração e compartilhamento de responsabilidade entre autores e revisores. A metodologia da pesquisa, análise do conteúdo, será utilizada para a verificação e validação da influência da revisão pelos pares na mudança de percepção dos aprendizes sobre o contexto ambiental. A partir do conteúdo do discurso dos aprendizes sobre a experiência são desenvolvidos categorias e indicadores para compreender sua percepção. Este diagnóstico permite validar a aplicação da revisão pelos pares à educação ambiental. A partir dos resultados da pesquisa são apresentadas diretrizes de trabalho para potenciais aplicadores da sistemática em situações de aprendizagem. Direções para a extensão deste trabalho, com novas perguntas de pesquisa, são aventadas.

## **ABSTRACT**

The environmental problems caused by mankind prompts us to recognize the need for development strategies that are adequate to the environment. This need is addressed by environmental education, considering several dimensions of environmental problems: social, political, economical, cultural, ecological, and ethical. An effective approach to environmental education has to allow for the development of critical thinking, responsibility, a comprehensive world view, and the sense of community in the apprentices. Peer review, the quality control system of scientific publications, has been introduced in the context of learning. The autonomous, proactive, responsible stance of researchers who act as referees of their peers' work is a requirement of peer review. The perspective of developing these competences in students suggests that there is merit in applying peer review in education, especially in environmental education, if we consider the importance of collaboration, one of the main features of peer review and a requirement of environmental education. The main contribution of this research is the evaluation of peer review's effectiveness when applied to environmental education. This is done through the realization of various case studies in which students of courses related to environmental education act as authors, referees of their peers' work, and evaluators of their peers feedback, establishing collaboration and sharing of responsibility. The method to evaluate the effectiveness of peer review in environmental education is content analysis. It is used to analyze and validate the influence of peer review in students' change of perception about their learning process. Categories of students' perceptions are built from the content of their discourse. Evaluation results are used in the building of a working guideline for the application of peer review in environmental education. Research directions for the extension of this work are presented.

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 Tema e Problematização

Os problemas ambientais, causados pela ação do homem, ainda carecem de recursos educacionais que auxiliem na compreensão sobre a problemática que envolve o desenvolvimento do meio ambiente. Somente uma conduta que contemple a responsabilidade individual e coletiva será capaz de gerar uma nova trajetória nas formas de desenvolvimento que sejam adequadas ao meio ambiente (SACHS, 1993). A Educação Ambiental surge como uma estratégia ao desenvolvimento ambiental por ser uma dimensão dada ao conteúdo e a prática da educação, orientada para a resolução dos problemas do meio ambiente. Suas ações são desenvolvidas através de enfoques interdisciplinares e de uma participação ativa e responsável de cada indivíduo e sua coletividade (DIAS, 1992).

Esta tese apresenta-se como um apoio à Educação Ambiental a partir de uma metodologia pedagógica, a revisão pelos pares, que busca desenvolver responsabilidade individual e coletiva sobre os problemas ambientais. A revisão pelos pares, sistemática de controle de qualidade da ciência, vem sendo experimentada na educação com o objetivo de desenvolver postura autônoma, pró-ativa e responsável em seus aprendizes, ao atuarem como revisores de fóruns científicos (KERN, SARAIVA e PACHECO, 2002). A perspectiva de desenvolver nos aprendizes estas características sugere que há mérito na introdução da revisão pelos pares na educação ambiental, principalmente por considerar sua forte característica de colaboração, fundamental num trabalho de educação ambiental.

O problema de pesquisa desta tese é a avaliação da efetividade da aplicação da sistemática de revisão pelos pares, que vem sendo aplicada no contexto da aprendizagem, à educação ambiental. A partir dos resultados da pesquisa são apresentadas diretrizes de trabalho para potenciais aplicadores da sistemática visando atingir os objetivos. Assim sendo, procura-se responder a seguinte pergunta de pesquisa: qual o efeito da revisão pelos pares na mudança de percepção, no contexto ambiental, de seus aprendizes?

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

O objetivo geral desta tese é avaliar a efetividade de uma adaptação do método de revisão pelos pares de fóruns científicos como subsídio à educação ambiental.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

São objetivos específicos desta tese:

- ♦ Desenvolver um método para avaliação da eficácia da revisão pelos pares aplicada à educação ambiental;
- ♦ Identificar os elementos da revisão pelos pares que servem de apoio para educação ambiental;
- ♦ Avaliar a eficácia do método para Educação Ambiental por meio de indicadores construídos a partir de uma análise do conteúdo do discurso dos aprendizes.
- ♦ Desenvolver uma série de diretrizes para a aplicação efetiva da revisão pelos pares na aprendizagem por parte de educadores interessados.

## **1.3 Justificativa**

Os problemas ambientais causados pela ação do homem impõem a necessidade de se buscar formas de desenvolvimento adequado ao meio ambiente. Para tanto, surge a necessidade de mudanças de percepção sobre a forma como o meio ambiente vem se desenvolvendo a partir da intervenção humana. Somente uma conduta que contemple a responsabilidade individual e coletiva será capaz de gerar uma nova trajetória nas formas de desenvolvimento que sejam adequadas ao meio ambiente (SACHS, 1993).

O papel da Educação Ambiental é auxiliar na compreensão e resolução dos problemas que envolvem o desenvolvimento do meio ambiente. Uma abordagem efetiva à Educação Ambiental deve provocar nos aprendizes o desenvolvimento de espírito crítico, responsabilidade, visão abrangente e senso de comunidade.

A perspectiva de desenvolver nos aprendizes estas características sugere que há mérito na introdução da revisão pelos pares por considerar sua forte característica de colaboração, requisito da educação ambiental.

O estudo da revisão pelos pares na aprendizagem na Engenharia de Produção é relevante porque afeta o processo de agregação de valor na Educação, pois mobiliza o senso de responsabilidade e iniciativa do aprendiz.

#### **1.4 Metodologia**

A abordagem metodológica para avaliar a eficácia da aplicação da revisão pelos pares na Educação Ambiental trata:

- da adaptação da revisão pelos pares de fóruns científicos para aplicação na educação ambiental;
- da concepção de um método para investigar a eficácia da aplicação;
- da avaliação da eficácia da aplicação através de uma serie de estudos de casos em disciplinas de graduação;
- do detalhamento de diretrizes para a aplicação bem-sucedida da revisão pelos pares na educação ambiental, de forma a apoiar educadores interessados em aplicar esta abordagem.

Estes itens são detalhados no capítulo 3 – Metodologia da Pesquisa.

#### **1.5 Estrutura do trabalho**

Esta tese é complementada por mais quatro capítulos. O Capítulo 2, Revisão Bibliográfica, aborda a educação coletiva como uma forma de desenvolvimento adequado ao meio ambiente. O capítulo 3 relata a aplicação da revisão pelos pares na educação, incluindo uma análise do discurso dos aprendizes. O capítulo 4 apresenta um modelo proposto para a aplicação da revisão pelos pares na aprendizagem. O capítulo 5, Conclusão, sumaria o trabalho, os principais resultados e conclusões, e dá recomendações para a extensão desta pesquisa.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo apresenta revisão bibliográfica sobre desenvolvimento e problemática ambiental, educação ambiental, aprendizagem na perspectiva de Piaget e Vygotsky, revisão pelos pares na aprendizagem e dinâmica de grupo.

### 2.1 Desenvolvimento e problemática ambiental

A afirmação de que sempre houve impacto sobre o meio ambiente decorrente da ação do Homem é realizada por muitos autores contemporâneos como Capra (1982, 1996) Grün (1996) e Morin (1995). O impacto da ação do Homem sobre a ecossfera tornou-se verdadeiramente significativo desde o momento da descoberta do fogo, tendo-se acentuado com a revolução do Neolítico (RAMADE, 1979).

Embora o início da crise ecológica possa ser considerado já no período Neolítico, o processo de globalização da mesma deu-se com o advento da modernidade (GRÜN, 1996). Uma análise da crise ecológica atual implica em uma investigação acerca do conjunto de valores que alicerçam a modernidade e o período contemporâneo da História (CAPRA, 1982).

A maneira como o Homem percebeu o mundo ao seu redor e o seu modo de vida, no decorrer de sua evolução, foram modificando o meio ambiente. Mesmo reconhecendo que foi a partir deste último século que as atitudes relacionadas ao meio ambiente mudaram de caráter e tiveram suas conseqüências maiores difundidas por todo o planeta, o modo como o ser humano vem percebendo seu mundo e agindo com relação ao meio ambiente, sempre esteve de acordo com os valores e as expectativas de cada época (CAPRA, 1982).

A Idade Média foi caracterizada por um comportamento teocêntrico, pois os homens entendiam que a Terra era uma província do Céu (SOFFIATI, 1987). A ciência medieval, nestes tempos, era baseada na fé e na razão e sua principal finalidade era a de sustentar o sentido das coisas e não exercer a predição e o controle. A percepção humana com relação à natureza se baseava em Deus e nos ensinamentos religiosos. Note-se que o Homem percebia a natureza como uma obra de Deus criada para o uso do homem (CAPRA, 1982).

Com a Revolução Científica surgida no século XV, emerge uma nova postura humana frente ao meio ambiente. Várias descobertas no âmbito da física, da astronomia

e da matemática fomentam uma nova noção do mundo. A Terra passa a ser comparada a uma máquina (CAPRA, 1996).

Dentre os pensadores que contribuíram para a evolução científica, destacaram-se: Galileu Galilei, Francis Bacon, René Descartes e Isaac Newton. Estes seriam os responsáveis por lançar as bases para uma nova postura do Homem frente ao meio ambiente: a postura antropocêntrica (GRÜN, 1996).

Na epistemologia cartesiana, existe um observador que vê a natureza como quem olha para uma fotografia. Existe um “eu” que pensa e uma coisa que é pensada; esta coisa é o mundo transformado em objeto. O sujeito autônomo está fora da natureza. A autonomia da razão pode ser considerada uma das principais causas a engendrar o antropocentrismo. Em uma postura antropocêntrica o Homem é considerado o centro de tudo e todas as demais coisas no universo (GRÜN, 1996).

A natureza passa a ser percebida como uma máquina completamente causal e determinada, e o mundo um sistema mecânico suscetível de ser descrito objetivamente. A natureza é vista sob um aspecto de divisão entre matéria e espírito e não mais um sistema integrado. Para muitos cientistas, a mecânica de Newton passou a ser realmente uma teoria definitiva dos fenômenos naturais (CAPRA, 1982).

Percebe-se que o mundo vive uma concepção mecanicista lançada, então, pela ciência. O teocentrismo foi substituído pelo antropocentrismo. O Homem passou a sentir-se o senhor e o dono do mundo, além de preparado para investigar e decifrar as leis, bem como explorar os recursos da natureza, que é vista como um objeto.

Paralelamente a tais mudanças nas crenças e valores e também na postura do Homem frente ao meio ambiente, ocorriam também algumas mudanças no contexto sócio econômico. O mercado, que correspondia a uma minúscula parcela da economia medieval, expandia-se.

As fontes de energia, que eram renováveis (potência muscular humana e animal, ou do sol, do vento e da água), estavam sendo substituídas por fontes não-renováveis (carvão de pedra, gás e petróleo), a partir de grandes descobertas no campo da tecnologia (TOFFLER, 1997). Assim, configurou-se a sociedade industrial, na qual o trabalho passou a dominar a vida humana, tendo se tornado a atividade social mais valorizada, quando não a única (RUSCHEINSKY, 2002).

Na Era Moderna, associado a “Revolução Industrial e ao Triunfo da Razão”, foi possível presenciar a dominação da natureza pela cultura, formando uma sociedade a partir do processo de trabalho no qual a humanidade encontrou sua libertação das forças

naturais e a submissão aos próprios abismos de opressão e exploração (CASTELLS, 1999).

Fazendo uma análise da modernidade, Santos (2000), sustenta que a ciência moderna desenvolveu uma enorme capacidade de agir, mas não desenvolveu uma correspondente capacidade de prever as conseqüências da ação científica.

Em duas de suas obras (1994 e 2000) o autor refere que no paradigma da modernidade, a ordem social foi determinada pela ciência e as alternativas científicas foram também alternativas políticas. No início do século XIX a ciência já se havia tornado uma instância moral suprema, para além do bem e do mal.

Segundo ele, no início do século XVII proliferaram utopias que imaginaram sociedades que por via do uso sábio da ciência, poderiam libertar a humanidade da fome, da doença, da ignorância, da injustiça e do trabalho penoso.

A ciência e a tecnologia realmente possibilitaram o aumento da capacidade de ação de uma forma sem precedentes, a promessa da dominação da natureza e do seu uso para o benefício comum da humanidade, conduziu a uma exploração excessiva e despreocupada dos recursos naturais, à catástrofe ecológica, à ameaça nuclear, à destruição da camada de ozônio, e à ameaça da biotecnologia, a engenharia genética e da conseqüente conversão do corpo humano em mercadoria última. A promessa de uma paz perpétua, baseada no comércio, na racionalização científica do processo de decisão e das instituições, levou ao desenvolvimento tecnológico da guerra e ao aumento sem precedentes do seu poder destrutivo. Surgiu a promessa de uma sociedade mais justa e livre, que se assentou na criação da riqueza tornada possível pela conversão da ciência em força produtiva, a qual conduziu a espoliação do chamado Terceiro Mundo e a um abismo cada vez maior entre o Norte e o Sul (SANTOS, 2000).

No século XX morreu mais gente de fome do que qualquer um dos séculos anteriores e, mesmo nos países mais desenvolvidos continua a subir a porcentagem dos socialmente excluídos, aqueles que vivem abaixo do nível da pobreza (SANTOS, 2000).

As perspectivas não são, no entanto animadoras. Por um lado, o Norte não parece disposto a abandonar os seus hábitos poluidores e muito menos a contribuir, na medida dos seus recursos e responsabilidades, para uma mudança dos hábitos poluidores do Sul. Os países do Sul tendem a não exercer a favor do equilíbrio ecológico o pouco espaço de manobra que nesse domínio lhes resta (SAÉZ, 1993).

Os países do Norte especializaram-se na poluição industrial e em tempos mais recentes, têm conseguido exportar parte dessa para países do Sul, quer sob a forma de



venda de lixo tóxico, quer por transferência de algumas das indústrias mais poluentes, por ser aí menor a consciência ecológica e serem menos eficazes os controles antipoluição (SAÉZ, 1993).

A questão hoje está voltada para o fato dos problemas ambientais do nosso planeta serem vistos de maneiras diferentes pelo Norte rico e pelo Sul pobre, e a questão é quem paga pelos custos da manutenção do planeta. Uma análise da situação ambiental não pode esquecer a desproporcionalidade na distribuição, na utilização e no aproveitamento dos recursos da Terra, ou seja, da situação social em que se encontram seus habitantes (SEBASTIAN, 1992).

Durante a guerra fria a tensão do mundo foi entre o eixo Leste (comunista) e Oeste (capitalista), desde a queda do Muro de Berlim, o eixo foi deslocado para as relações dos países Norte-Sul. O paradigma global que explica as situações do mundo e que focaliza o conceito solidariedade está hoje na contemplação de uma Aldeia Global, na qual há alta tecnologia e graves problemas ambientais. E nessa aldeia global, o desenvolvimento de alguns poucos possibilitou a pobreza de muitos (SEQUEIROS, 2000).

O modo como for encarada esta situação tanto pode redundar num conflito global entre o Norte e o Sul, como pode ser a plataforma para um exercício de solidariedade transnacional e integracional. O futuro está, por assim dizer, aberto a ambas possibilidades (SANTOS, 2000).

O autor questiona até que ponto as promessas da modernidade permanecem incumpridas ou se seu cumprimento redundou em efeitos perversos, pois no que diz respeito à promessa da igualdade, os países capitalistas avançados com 21% da população mundial, controlam 78% da produção mundial de bens e serviços e consomem 75% de toda energia produzida.

Um exemplo disto são os trabalhadores do Terceiro Mundo do setor têxtil ou de eletrônica, os quais ganham duas vezes menos do que os trabalhadores da Europa e da América do Norte na realização das mesmas tarefas e com a mesma produtividade.

Conforme Sebastian (1992), se a situação atual do mundo for mantida, os países com um desenvolvimento humano de nível médio levariam 17 anos para se equiparem àqueles que hoje estão na frente; enquanto que aqueles que hoje permanecem estagnados em um desenvolvimento humano baixo necessitariam de 200 anos para se compararem com os atualmente prósperos.

Durante muito tempo o desenvolvimento, então propagado pela ciência moderna, foi interpretado somente como desenvolvimento econômico, avaliado pelo PIB ou pela renda *per capita*. Nesse contexto, os países desenvolvidos determinam o caminho para os não desenvolvidos (SEBASTIAN, 1992).

Outra maneira de entender o desenvolvimento é o chamado desenvolvimento humano. Esse tipo de desenvolvimento já não é medido pela renda *per capita*, mas pelo grau de satisfação de determinadas necessidades básicas. Realizar esses projetos de desenvolvimento humano é mais complexo, porque não existe um acordo sobre quais são as necessidades humanas básicas. Para alguns, são os direitos humanos, e para outros a liberdade. Desde 1990, as nações Unidas medem o desenvolvimento humano pelo chamado Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Esse índice leva em conta muitas variáveis como saúde, educação, alimentação, demografia, mulher, cuidado com o ambiente, respeito aos direitos humanos etc (SEQUEIROS, 2000).

Uma outra maneira de entender o desenvolvimento, segundo Sequeiros (2000), surgiu em 1987, a partir do chamado Relatório Brundtland, cujo conceito básico é o chamado desenvolvimento sustentável. Segundo esse relatório, desenvolvimento sustentável é aquele que satisfaz as necessidades do presente, sem limitar o potencial para satisfazer as necessidades das futuras gerações. Desde então, o conceito de desenvolvimento sustentável passou a ser pedra fundamental de um novo movimento internacional em prol do meio ambiente e do desenvolvimento.

De todos os problemas enfrentados pelo sistema mundial, conforme Santos (2000), a degradação ambiental é talvez o mais intrinsecamente transnacional.

A UNESCO (1997), em seu documento de informação para a Conferência Internacional “*Meio Ambiente e Sociedade: educação e sensibilização do público para a viabilidade*”, definiu que a noção de desenvolvimento sustentável não é um conceito congelado, mas sobretudo um conceito que traz consigo a transformação das relações entre os sistemas e processos socioeconômicos e naturais. Na publicação acima mencionada, a UNESCO prossegue nos seguintes termos:

“As definições mais utilizadas e mais difundidas são talvez as que insistem sobre a relação entre o desenvolvimento social e a oportunidade econômica, de um lado, e a exigências do ambiente, de outro; dito de outra forma, são as que insistem sobre a melhoria da

qualidade de vida de todos e sobretudo dos pobres e dos indigentes, nos limites da capacidade de atendimento dos ecossistemas nutritivos. Assim, não se estabelecem necessariamente limites determinados ao “desenvolvimento”, mas reconhece-se sobretudo que as noções e definições que tem por objeto o desenvolvimento devem evoluir, em função da evolução das necessidades e possibilidades” (UNESCO, 1997 página 15).

Para a UNESCO, a sustentabilidade requer um equilíbrio muito dinâmico entre os múltiplos fatores, compreendendo especialmente as necessidades sociais, culturais e econômicas da humanidade e o imperativo da proteção do ambiente natural a que ela pertence.

Mas a problemática essencial, ou seja, a assimétrica distribuição das riquezas da terra entre países ricos e países pobres, não fica resolvida. Os problemas que nos causam desconforto ou indignação são suficientes para nos obrigar a interrogarmo-nos criticamente sobre a natureza e a qualidade moral da nossa sociedade e buscarmos alternativas teoricamente fundadas nas respostas que dermos a tais interrogações (SAÉZ, 1995).

As promessas da modernidade, por não haverem sido cumpridas, transformaram-se em problemas para os quais não parece haver solução. Enfrentam-se problemas modernos para os quais não há soluções modernas (SANTOS, 2000).

Santos (2000) utiliza a metáfora dos espelhos para descrever o papel central da ciência e do direito no paradigma moderno. Diz ele que os espelhos são utilizados de modos diferentes por homens e mulheres, o que é uma das marcas da dominação masculina. Enquanto que os homens usam pouco os espelhos e por razões utilitárias, não confundindo a imagem do que vêem com o que são, as mulheres os usam com maior frequência para construir uma identidade que lhes permita funcionar numa sociedade em que não ser narcisístico é considerado não feminino.

As sociedades, de acordo com Santos (2000), também fazem uso de espelhos, e o fazem de modo mais feminino do que masculino, ou seja, são a imagem que tem de si vistas nos espelhos. Ao contrário dos homens, confundem a imagem do que vêem com o

que são. E as constroem (as imagens) para reproduzir as identificações dominantes num dado momento histórico.

Assim, são os espelhos, que asseguram as rotinas que sustentam a vida em sociedade. Uma sociedade sem espelhos é uma sociedade aterrorizada pelo seu próprio terror.

As instituições, ideologias, normas e regras das práticas sociais se constituem em espelhos das sociedades. Para o autor, a ciência, o direito, a educação, a informação, a religião e a tradição são os espelhos da sociedade contemporânea. O que eles refletem é o que as sociedades são. Por de trás para além deles, não há nada.

Os espelhos sociais têm vida própria e as contingências dessa vida podem alterar profundamente a sua funcionalidade enquanto espelhos. Quando isso acontece, em vez da sociedade se ver refletida no espelho, é o espelho a pretender que a sociedade o reflita. De objeto de olhar, passa a ser, ele próprio, olhar. Quando isto acontece, a sociedade entra numa crise de consciência especular: de um lado, o olhar da sociedade à beira do terror de não ver refletida nenhuma imagem que reconheça como sua; do outro lado, o olhar monumental, tão fixo quanto opaco, do espelho tornado estátua que parece atrair o olhar da sociedade, não para que este veja, mas para que seja vigiado.

Na sociedade moderna, o autor, mais uma vez fazendo uso de metáfora, identifica duas estátuas controladoras – reguladoras sociais: a ciência e o direito.

Promovida a racionalizadora de primeira ordem social, a ciência moderna, teve o privilégio epistemológico de ser a única forma de conhecimento válido, quando o direito estatal moderno assumiu igualmente o extraordinário privilégio jurídico de ser a única forma de direito válido, constituindo-se assim uma ortodoxia conceitual.

Ao direito moderno foi atribuída a tarefa de assegurar a ordem, passou a constituir um racionalizador de segunda ordem da vida social, um substituto da cientifização da sociedade, que é um fruto da ciência moderna. (TOURAINÉ, 1994).

A ciência moderna deixou de ser emancipador social, e passou então a ser o racionalizador - regulador da vida social. E este domínio global da ciência moderna como conhecimento – regulação, acarretou a destruição de muitas formas de saber, sobretudo daquelas que eram próprias dos povos que foram objetos de colonialismo ocidental (TOURAINÉ, 1994).

Surge a necessidade de uma construção teórica que realce a pluralidade de formas de conhecimento, de direito e de poder presentes na vida social, bem como as interações entre elas, pois se percebe que o conhecimento antigo, promovido pela

ciência moderna, é um guia fraco que precisa ser substituído por um novo conhecimento, um novo paradigma (SANTOS, 2000).

As promessas do paradigma moderno mostram-se frustradas e somente a construção de um novo senso comum será capaz de sustentar a inteligibilidade e as lutas emancipatórias que permitam com que o progresso deixe de ser um topo e passe a ser um argumento entre outros. Um argumento com uma visão de futuro baseado num conhecimento prudente para uma vida decente, ou seja, um futuro ambientalmente desenvolvido. Esta alternativa é encontrada através da solidariedade, pois para o autor, o homem está tão habituado a conceber o conhecimento como um princípio de ordem sobre as coisas e sobre os outros que é difícil imaginar uma forma de conhecimento que funcione como um novo paradigma (SANTOS, 2000).

A eficácia da transição de um paradigma moderno para um pós-moderno consiste em construir um novo e vasto horizonte de possíveis futuras alternativas. Percebe-se que os problemas em que se encontra o sistema mundial são globais e, como tal, exigem soluções globais, marcadas não só pela solidariedade dos ricos para com os pobres do sistema mundial, como pela solidariedade das gerações presentes para com as gerações futuras (SANTOS, 2000).

Polo (1996), refere que o simbólico muro de Berlim caiu. Derrubado o muro entre oriente e ocidente, entre os países conhecidos pelo socialismo real e os países capitalistas, surgem outros muros não previstos pelos analistas. Vive-se num mundo com abundância de tecnologia, mas com alguns abismos crescentes e nunca transpostos de desigualdade entre povos, culturas e raças.

As modernas tecnologias da informação e da comunicação, por meio da Internet, são capazes de transportar milhões de blocos de informação de um extremo a outro do planeta em segundos. Mas esse aumento de informação não levou ao aumento das redes de solidariedade. Pelo contrário, transformaram-se, segundo Castells (1999), em fontes de reorganização das estruturas de poder, já que as conexões que as ligam representam instrumentos privilegiados de poder.

Desse ponto de vista, as Cúpulas da Terra e os programas da ONU insistem na necessidade de um rearmamento moral e na educação de valores como alternativa para a educação meramente técnica e pretensiosamente neutra de muitos países que pertencem as áreas ricas e desenvolvidas do planeta.

É urgente a expansão de uma nova cultura, um novo paradigma, uma ciência crítica, pós-moderna, uma nova sensibilidade e novos valores, ou seja, a expansão de

uma nova ética. Hoje é necessária uma ética da solidariedade para que os fortes se solidarizem com os fracos. Uma cultura totalmente inversa a da homogeneização, a partir de uma educação que busque a diversidade cultural, com identidade e autonomia complementares, capaz de criar o equilíbrio e a harmonia que a biodiversidade da natureza consegue no meio ambiente. A expansão de uma cultura que não deseje que os subdesenvolvidos tenham que ser como os desenvolvidos, que os países do Sul imitem os países do Norte. Trata-se de ajudar os outros a serem eles mesmos de acordo com seu próprio modelo de crescimento, de se desenvolver qualitativamente, dando-lhes a possibilidade de expressar seus valores sem impor os valores dos países ricos (SEQUEIROS, 2000).

Portanto, é premente uma educação voltada para a sensibilização da problemática global de desenvolvimento. Pobreza, injustiça, degradação ambiental, opressão à mulher, todo o tipo de conflitos, etc., devem ser vistos mediante uma interação complexa e poderosa em nível mundial (SALAZAR, 1996).

Conforme o autor, nestes últimos tempos, o futuro da educação tem sido muito debatido em todos os países do mundo. Até mesmo as grandes organizações internacionais, como a UNESCO, pesquisaram, difundiram e potencializaram alguns modelos educativos novos, que preparam homens e mulheres para o século XXI. Na sociedade atual, faltam elementos de sensibilização voltados para os graves problemas globais do nosso mundo. Quando se fala em sensibilização, não se está referindo a maneiras refinadas de dominar consciências, pois sensibilizar, não significa “agir sobre a mente do outro”. Sensibilizar é educar no sentido mais profundo da palavra: acompanhar o indivíduo para que encontre seus próprios sistemas de valores, para que canalize suas energias mais humanas para metas mais solidárias (SEQUEIROS, 2000).

Segundo Sequeiros (2000), a palavra solidariedade nos remete ao desenvolvimento pessoal e em grupo de uma série de valores que fazem com que indivíduos e sociedades se aproximem não só intelectualmente, mas principalmente de maneira prática, de situações humanas desfavoráveis, com disposição para ajudar a superá-las. Pois para o autor, essa ajuda não é beneficente, mas uma ajuda que atacará as raízes que geram a injustiça. Essa ajuda não é voluntarista, mas está inserida em projetos de solidariedade bem planejados e acordada por ambas as partes. Essa ajuda não é individual, mas promovida, organizada e avaliada por grupos, associações e organizações.

Até o momento, várias instituições como a Intermón (Fundação voltada para a erradicação da pobreza das populações do Sul), a Cruz Vermelha, a Caritas (Organização voltada para a pobreza, ligada a Igreja Católica), a Manos Unidas (Organização Católica que ajuda o Terceiro Mundo), etc., divulgaram cadernos de atividades para Educar para a Solidariedade (SEQUEIROS, 2000).

Na Conferência da UNESCO, realizada em Paris em 1998, foi discutido o papel estratégico da educação superior para o desenvolvimento das nações, papel do poder público para o processo educacional em todos os níveis e a educação superior como direito de todos. Já em Budapeste em 1999, na Conferência Mundial sobre Ciência, 155 países discutiram aspectos éticos quanto à utilização do conhecimento científico e as possibilidades de reduzir as diferenças sociais e econômicas existentes no mundo. Os temas foram ordenados por princípios: a ciência para o conhecimento e o conhecimento para o progresso; a ciência para a paz e a democracia; a ciência para o desenvolvimento; a ciência na e para a sociedade; e a ciência a serviço da saúde (SEQUEIROS, 2000).

É possível, portanto, identificar um movimento da comunidade científica mundial para contribuir para a redução da exclusão e da pobreza, formular políticas de proteção ao meio ambiente e ultrapassar a condição de submissão aos incontáveis efeitos da globalização (ROCA, 1994).

Uma educação para a solidariedade é educação para a paz. Esta nasce para sensibilizar sobre conflitantes e desproporcionais relações Norte-Sul, entre os países ricos (20 % da humanidade) e os países pobres (80 % da humanidade), e da consideração das guerras modernas como exercícios de dominação dos interesses dos grandes países e dos interesses das companhias multinacionais sobre recursos dos países pobres. A Guerra do Golfo é um exemplo das guerras modernas. Esse tipo de educação dependerá do conceito de desenvolvimento que se tenha (FERE, 1994).

Muitos que se consideram preocupados com o meio ambiente e responsáveis por seus níveis de deterioração, costumam cair em dois erros de percepção: um deles é o localismo, e o outro, a simplificação (SALAZAR, 1996).

Cair no erro do localismo é contemplar a realidade somente a partir de um local concreto e de um determinado tempo concreto – o que é considerado normal. As preocupações que a humanidade considera importantes são as imediatas. Esse é um obstáculo para a aquisição da consciência ampla, no espaço e no tempo exigidos pela problemática ambiental (SEQUEIROS, 2000).

Existe outro aspecto importante na desfocalização da maneira de abordar os problemas ambientais. Muitos especialistas, cientistas, e técnicos, assim como educadores, costumam considerar somente um dos aspectos cruciais do problema ambiental: a dos desajustes estruturais globais do nosso planeta, resultado da deficiente organização, dos processos de utilização de recursos e da transformação de matérias-primas em produtos para consumo. No entanto, existe outro aspecto que constantemente é ignorado: a consciência da desigualdade, da desproporcionalidade na utilização, no aproveitamento dos recursos do Planeta (SEQUEIROS, 2000).

Assim, para o mesmo autor, uma atitude resultante da solidariedade individual, familiar, de grupo, regional, nacional e internacional deveria levar-nos à intervenção social. Pois nossa sociedade possui uma enorme capacidade para assimilar e banalizar a grande carga de informação que nos chega pelos meios de comunicação social. Assistimos sem nenhuma comoção, ao triste fato da fome, sem que para isto a vontade nos leve a mudar nossos hábitos de comportamentos. É muito difícil gerar atitudes solidárias nos cidadãos (ROCA, 1994).

A educação ganha importância na era da globalização porque o elevado grau de competitividade ampliou a demanda por conhecimentos e informação. Entretanto, a diferença entre hoje e ontem não é apenas quanto ao aumento da demanda, mas quanto à qualidade e ao tipo de educação a ser oferecida. Antes a sociedade ocidental estava assentada num modelo de progresso contínuo, evolutivo e de uma cultura universal. Agora a idéia de progresso diluiu-se, a fragmentação das fronteiras entre as nações obriga-nos a redefinir a questão da cultura. É vital que se coloque a diversidade histórico-cultural e o reconhecimento do outro como metas na formação dos indivíduos como cidadãos (GOHN, 1999).

Em uma sociedade do conhecimento se produz conhecimento. Assim como na sociedade industrial se administravam objetos materiais e pessoas, na sociedade da informação e do conhecimento se administram dados, informações e conhecimentos sobre esses mesmos objetos materiais e pessoas. O conhecimento aparece como novo fator, sobre o qual deve-se planificar uma série de informações e então ações para soluções de problemas (SILVIO, 2000).

Vive-se hoje em um capitalismo diferente de outros tempos porque ele é informacional, global e em rede. A capacidade tecnológica e de gerar informação gera conhecimento (CASTELLS, 1999).

As características da sociedade informacional, segundo o autor, são:



1. a informação é a matéria prima e, portanto, as tecnologias para agir sobre ela;
2. a penetrabilidade dos efeitos da tecnologia (nossos processos de existência individual e coletiva são moldados pela via tecnológica);
3. a lógica de redes (necessária para estruturar o não estruturado que é a força da inovação da atividade humana);
4. flexibilidade (a capacidade de reconfiguração sem destruir a organização);
5. convergência de tecnologias para um sistema altamente integrado.

Resumidamente, a abrangência, a complexidade e disposição em rede são, portanto, as principais características do capitalismo informacional. Nele, a geração de riquezas e a competitividade dependem da informação e do conhecimento. A capacidade de tecnologia e de processamento da informação gera conhecimento e este é um capital, gerador de expectativas de valor (CASTELLS, 1999).

A sociedade está organizada em torno de redes globais de capital, gerenciamento e informação cujo acesso a know-how tecnológico é importantíssimo para a produtividade e competitividade (CASTELLS, 1999).

Não há atividades que escapem dos efeitos da globalização do capitalismo, pois o mundo, atualmente, apresenta-se sem fronteiras e com sua economia e cultura mundializadas, enquanto que as corporações transnacionais operam sem nacionalidades (MASI, 1999).

Para Mais (1999), a globalização em si não é problemática, pois representa um processo de avanço sem precedentes na história da humanidade. O que é problemático é a globalização competitiva onde os interesses do mercado se sobrepõem aos interesses humanos, onde os interesses dos povos se subordinam aos interesses corporativos das grandes empresas transnacionais.

Com o desenvolvimento da sociedade da informação, em que se multiplicam as possibilidades de acesso a dados e fatos, a educação deve permitir que todos possam recolher, selecionar, ordenar, gerir e utilizar as mesmas informações. A educação deve, pois, adaptar-se constantemente a estas transformações da sociedade, sem deixar de transmitir as aquisições, os saberes básicos frutos da experiência humana (DELORS, 2000).

Hoje, a educação tem sido proclamada como uma das áreas-chave para enfrentar os novos desafios gerados pela globalização e pelo avanço tecnológico na era da

informação. A educação é conclamada também para superar a miséria do povo, promovendo o acesso dos excluídos a uma sociedade mais justa e igualitária, juntamente com a criação de novas formas de distribuição da renda e da justiça social (GOHN, 1999).

A cidadania planetária supõe o reconhecimento e a prática da planetariedade, isto é, tratar o planeta como um ser vivo e inteligente. A cidadania planetária deverá ter como foco a superação da desigualdade, a eliminação das sangrentas diferenças econômicas, a integração da diversidade cultural da humanidade e a eliminação das diferenças econômicas (GOHN, 1999).

Educar para a cidadania planetária supõe o reconhecimento de uma comunidade global, de uma sociedade civil planetária. As exigências da sociedade planetária devem ser trabalhadas pedagogicamente a partir da vida cotidiana, a partir das necessidades e interesses das pessoas (GOHN, 1999).

Uma solução para os principais problemas ambientais é uma mudança em nossas percepções, nosso pensamento e nossos valores. O desafio central da época atual consiste em criar e manter comunidades sustentáveis a partir de uma nova percepção social e mundial (LERÍPIO, 2000).

A educação é a chave, em qualquer caso, para renovar os valores e a percepção do problema, desenvolvendo uma consciência e um compromisso que possibilitem a mudança, desde as pequenas atitudes individuais, e desde a participação e o envolvimento na resolução dos problemas (DIAZ, 2002).

A Educação Ambiental surgiu, como uma necessidade de mudança na forma de encarar o papel do ser humano no mundo. O desenvolvimento de hábitos, atitudes e conhecimentos que levem a uma mudança de posicionamento dos cidadãos no ambiente natural é o objetivo da Educação Ambiental (RUSCHEINSKY et al., 2002).

## **2.2 Educação ambiental, uma educação coletiva**

A maior parte dos problemas ambientais tem suas raízes na miséria, que por sua vez, é gerada por políticas e modelos econômicos concentradores de riqueza e geradores de desemprego e degradação ambiental. Tais modelos são adotados nos países pobres por imposição de países ricos, interessados na exploração dos recursos naturais daqueles.

Um dos pressupostos para o desenvolvimento ambiental é a mudança de paradigma, o que exige um re-pensar sobre os modos de educação para o futuro. Há que

se estimular e oportunizar o exercício do senso crítico da solidariedade, da negociação, do compromisso não só com o bem estar individual, mas com o bem comum.

A Educação Ambiental se caracteriza por incorporar as dimensões sociais, políticas, econômicas, culturais, ecológicas e éticas. Não é possível tratar de um dado problema ambiental sem considerar as demais dimensões.

Segundo Ruscheinsky et al. (2002), a Educação Ambiental constitui-se num espaço de uma coletividade em que os agentes buscam a articulação de comprometerimentos plurais e a construção de bases científicas para o relacionamento entre homem e natureza. O objetivo comum é a construção de propostas adequadas ao diálogo sobre questões políticas nos rumos do desenvolvimento de um modo de produção ambientalmente coerente.

Nesse sentido a lógica de Lévy (1999), que introduz o conceito de tecnocracia como uma possibilidade para lidar com a globalização nos é de muito valor na problemática ambiental. Ele considera a necessidade de uma reapropriação mental dos fenômenos técnicos como um pré-requisito indispensável para a instauração progressiva da democracia tecnológica a partir da estimulação de uma inteligência coletiva. Para ele, o conhecimento em rede pode vir a constituir uma saída a partir da construção de uma teia de comunicações - ecologia cognitiva. Para ele, os meios de comunicação contemporâneos instauraram uma ecologia de mensagens muito diferentes daquelas que prevaleceu até metade do século XX.

Segundo Echeverria (2000), as redes telemáticas, as tecnologias multimídias e a realidade virtual podem abrir novas possibilidades educativas, devido ao grau de interação.

O autor entende que na era das mídias eletrônicas, a igualdade se concretiza na possibilidade de cada um transmitir a todos; a liberdade toma forma nos softwares de codificação e no acesso a múltiplas comunidades virtuais, atravessando fronteiras, enquanto a fraternidade, finalmente, se traduz na interconexão mundial.

Segundo ele, a humanidade funciona hoje, num terreno chamado ciberespaço, o qual tem uma importância pela interação humana presente, sobretudo no plano econômico e científico. Através deste uma nova ecologia dos meios de comunicação está se organizando em torno da extensão.

Na medida que a informatização avança, certas funções são eliminadas, novas habilidades aparecem, a ecologia cognitiva se transforma, construindo e aprendendo

novas formas de ser e pensar, que possibilitam o surgimento de uma lógica rizomática. Lógica esta que se constrói a partir da diversidade que permeia o sujeito cognoscente.

Para o autor, isto significa emancipação, a qual tem a ver com a possibilidade de desenraizamento, com a possibilidade de libertação das diferenças e da multiplicidade de racionalidades locais. Com isto vive-se a possibilidade de uma convivência, nem sempre pacífica, entre culturas diferentes, localizadas em lugares distantes. Um novo lugar não mais físico, não mais geográfico, mas público.

Ainda refere que a evolução cultural e social pode ser vista como um processo de aprendizagem no decorrer do qual a humanidade intensifica sua inteligência coletiva. Segundo ele, o homem se torna cada vez mais criativo coletivamente e utiliza essa potência criativa para projetar formas de inteligência coletiva cada vez mais eficazes e criativas, e ao mesmo tempo mais responsáveis e pacíficas com relação à humanidade como um todo e a todas as formas de vida sobre a Terra.

Lévy (1996) refere que o ciberespaço suporta tecnologias intelectuais que ampliam, exteriorizam e alteram muitas funções cognitivas humanas: a memória (bancos de dados, hipertextos, fichários digitais [numéricos] de todas as ordens), a imaginação (simulações), a percepção (sensores digitais, telepresença, realidades virtuais), os raciocínios (inteligência artificial, modelagem de fenômenos complexos). Tais tecnologias intelectuais favorecem novas formas de acesso à informação, como: navegação hipertextual, caça de informações através de motores de procura, knowbots, agentes de software, exploração contextual por mapas dinâmicos de dados, novos estilos de raciocínio e conhecimento, tais como a simulação, uma verdadeira industrialização da experiência de pensamento, que não pertence nem a dedução lógica, nem a indução a partir da experiência. Devido ao fato de que essas tecnologias intelectuais, sobretudo as memórias dinâmicas, são objetivadas em documentos numéricos (digitais) ou em softwares disponíveis em rede (ou de fácil reprodução e transferência), elas podem ser partilhadas entre um grande número de indivíduos, incrementando, assim, o potencial de inteligência coletiva dos grupos humanos.

Todas as pessoas, instituições, comunidades, grupos humanos, indivíduos, necessitam construir um significado, providenciar zonas de familiaridade, domesticar o caos ambiente. Hoje, pois, as metáforas centrais da relação com o saber são a navegação e o surfe, que implicam uma capacidade para enfrentar as ondas, os turbilhões, as correntes e os ventos contrários numa extensão plana, sem fronteiras e sempre mutante.

Em síntese, o autor nos propõe uma tecnologia intelectual a serviço do coletivo – um aumento da inteligência coletiva para lidarmos com problemas coletivos. Há, porém, a necessidade de buscar transformações que atinjam o cerne da ação pedagógica na perspectiva da inteligência coletiva no campo educativo, mediante aprendizagem cooperativa. A partir dos pressupostos de Lévy (1996 e 1999), pode-se pensar numa inteligência coletiva também para a resolução de problemas ambientais.

É preciso ter coragem de pensar em escala planetária, devem mobilizar-se todos os recursos internos e externos para construir um mundo novo baseado na solidariedade e sobrevivência e bem-estar de nossa espécie, deve-se utilizar o arsenal mais moderno de métodos pedagógicos inovadores e interativos, com o objetivo de criar um programa de educação mundial que abra os olhos das crianças e dos adultos para a era planetária (MORAN, MASETTO, BEHRENS, 2001).

Exige-se, um re-pensar sobre os modos de educação para o futuro, como um campo de transformação contínua, movimentando o processo educacional para o exercício tanto do senso crítico como do exercício da solidariedade, da negociação, do compromisso não só com o bem estar individual, mas com o bem comum (SACRISTÁN, 2001).

Desde a perspectiva clássica até a modernidade, concebe-se a educação como um progresso para o indivíduo e para a sociedade que se projeta na capacidade de exercer sua autonomia, sua emancipação e sua liberdade.

A palavra educar, em latim *educare*, significa conduzir de um estado ao outro e modificar numa certa direção o que é suscetível de educação (LIBÂNEO, 1986).

Segundo Moran (2000, p. 16), “somente podemos educar para a autonomia, para a liberdade com processos fundamentalmente participativos, interativos, libertadores, que respeite, as diferenças, que incentivem, que apoiem, orientados por pessoas e organizações livres”.

Segundo Pain (1985), educar consiste em ensinar, no sentido de mostrar, de estabelecer sinais, de marcar como se faz o que pode ser feito. Para a autora a educação possui a função de reproduzir em cada indivíduo o conjunto de normas que regem a ação possível, garantindo a continuidade da espécie humana. Também possui a função socializadora, pois na medida que o indivíduo se sujeita às normas se transforma num sujeito social.

A autora ainda refere que a função da educação pode ser alienante ou libertadora, dependendo de como for usada, quer dizer, a educação como tal não é

culpada de uma coisa ou outra, mas a forma como se instrumenta esta educação pode ter um efeito alienante ou libertador.

Na perspectiva de Freire, a educação visa à libertação da realidade opressora e injusta, para que se possa viver de forma mais humana e permitir que os homens e mulheres sejam reconhecidos como sujeitos da sua história e não como objetos (PERNIGOTTI et al., 1999).

Para Freire (1979), o educador deve estimular a consciência reflexiva do educando, ou seja, fazer com que o educando reflita sobre sua própria realidade, levantando hipóteses dessa realidade, buscando soluções, para assim transformá-la.

A educação segundo o autor, é um ato essencialmente político, pois através dela não se busca apenas compreender a realidade, mas, sobretudo, transformá-la (PERNIGOTTI et al., 1999).

Freire (1996), refere que a educação se torna válida quando o educando tem a capacidade de criar e, a partir desse processo, de desencadear uma curiosidade crescente, como uma função exponencial, transformando o aprendiz num indivíduo mais criativo. A partir dessa análise, construir o conhecimento é o exercício da curiosidade, da capacidade crítica de comparar, de perguntar. O autor defende a educação progressiva e emancipadora na qual a prática educativa é o elemento fundamental no processo de resgate da liberdade.

Assim, a educação jamais pode ser imposta, é, por essência, um ato solidário, coletivo. De um lado há educadores-educandos e do outro educandos-educadores. De ambos os lados se ensina e se aprende (PERNIGOTTI et al., 1999).

Educar comporta, no sentido mais nobre e profundo do termo, ajudar os seres humanos a tornarem-se donos de seu destino, a desenvolver e a adquirir capacidades que lhes permitam atuar e interatuar com os outros e com o ambiente de maneira construtiva. A educação deve orientar o desenvolvimento da sociedade. (SALVADOR et al., 1999).

Um elemento central para que o processo de libertação ocorra é a tomada de consciência por parte do sujeito de sua realidade. Para isso, não basta o sujeito saber os motivos das situações, mas também, concretizar uma ação transformadora da realidade.

Uma educação voltada para o futuro, será sempre uma educação contestadora, superadora dos limites impostos pelo estado e pelo mercado, portanto uma educação muito mais voltada para a transformação social do que para a transmissão cultural (GADOTTI, 2000).

A libertação, como objetivo primeiro do processo educativo, é fundamentada numa visão utópica da sociedade e do papel da educação. A educação deve permitir uma leitura crítica do mundo. Implica além de uma denúncia da realidade opressiva e injusta, o anúncio de uma outra realidade (GADOTTI, 2000).

A educação num sentido amplo cumpre uma função de socialização, desde que a configuração social da espécie se transforma em um fator decisivo da hominização e em especial da humanização do homem (SACRISTÁN, 1999).

Nesse cenário, observa-se uma ampliação do conceito de educação, que não se restringe mais aos processo de ensino-aprendizagem no interior de unidades escolares formais, transpondo os muros da escola para os espaços da casa, do trabalho, do lazer do associativismo. Com isso um novo campo da educação se estrutura: o da educação não-formal. Ela aborda processos educativos que ocorrem fora das escolas, em processos organizativos da sociedade civil, ao redor de ações coletivas do chamado terceiro setor da sociedade, abrangendo movimentos sociais, organizações não governamentais que atuam na área social; ou processos educacionais, frutos da articulação das escolas com a comunidade educativa (SACRISTÁN, 1999).

Em 1998, Toffler, em debate sobre “Como se muda um país através da educação” promovido pela Rede Globo no Parlatino, em São Paulo, afirmou que a crise na educação na sociedade informacional não pode ser resolvida dentro das salas de aulas, nos moldes como se organizam e funcionam atualmente, por adotarem um regime obsoleto de ensino-aprendizagem. Segundo ele, muitas coisas devem acontecer dentro das salas de aulas e devem ser incluídas no planejamento do processo de aprendizado de alunos para que de fato as crianças sejam preparadas para o Século XXI (GOHN, 1999).

Surge assim, a concepção de educação social que diz respeito a uma filosofia de educação que amplia os horizontes educacionais para também, além dos muros das escolas. Entende a educação como um empreendimento social, para a qual as diferentes instâncias sociais podem contribuir. Não diminui nem desqualifica a educação formal, mas amplia os compromissos educativos para toda a comunidade, bem como sublinha os compromissos da comunidade para com a atualização das práticas da educação formal (PERNIGOTTI et al., 1999).

Uma educação social assinala a responsabilidade dos processos educativos com o desenvolvimento de competências sociais para a construção de um mundo mais humano. Vários são os autores que, em educação, vêm desenvolvendo abordagens críticas à educação formal tradicional. Para eles, a educação é antes de tudo política,

pois prepara o cidadão para dizer o que quer da sociedade e para lutar pelos valores nos quais acredita.

A escola tem um potencial socializador limitado, e é preciso não só que se reconheça o valor que ela pode vir a ter, mas, sobretudo necessita ser valorizada por cumprir sua missão intelectual e formativa mais especializada. É preciso que se deixe explícito o apoio das demais instâncias que compartilham com ela a responsabilidade de mostrar estilos de vida, valores e práticas dignificantes do ser humano, capazes de melhorar a sociedade. As redes paralelas de informação e socialização não anulam o sentido da escolarização (SACRISTÁN, 2001).

O grande destaque que a educação não-formal passou a ter nos anos 90 decorre das mudanças na economia, na sociedade e no mundo do trabalho. Passou-se a valorizar os processos de aprendizagem em grupos e a dar-se grande importância aos valores culturais que articulam as ações dos indivíduos. Passou-se ainda a falar de uma nova cultura organizacional que em geral, exige a aprendizagem de habilidades extra-escolares (GOHN, 1999).

A exemplo, surgem as Cidades Educadoras que são uma rede de 227 cidades no planeta que compartilham uma série de valores sintetizados em uma Carta de Princípios, conhecida também como a Carta de Barcelona. Elas colaboram, bilateral ou multilateralmente, para troca de experiências motivadas pelo espírito de cooperação. O objetivo mútuo é aprender e intercambiar enriquecendo a vida de seus habitantes.

Às cidades é atribuído o espaço para o exercício da democracia, da conquista de direitos, da mesma forma que a fábrica foi o espaço de luta e conquista dos direitos sociais dos trabalhadores.

Em 1990, na cidade de Barcelona ocorreu o I Congresso Internacional de Cidades Educadoras, ocasião em que se produziu a Carta dos Princípios Básicos. Os princípios que se inserem nesta carta promovem ações educativas (formais e não – formais) baseados em valores de solidariedade, diversidade e pluralidade, tanto no âmbito municipal bem como o relacionamento entre a rede das cidades envolvidas.

A educação dos cidadãos é uma responsabilidade dos estamentos tradicionais (estado, família e escola), mas também do município das associações, empresas com vontade educadora e todas as instâncias da sociedade. Os programas e atividades que se inscrevem no conceito de cidade educadora envolvem todas as áreas (saúde, serviços públicos, promoção social, cultura e turismo).



Esta rede entende que hoje, mais do que nunca, as cidades grandes ou pequenas, dispõem incontáveis possibilidades educadoras. De uma forma ou outra, apresentam em si mesmas elementos importantes para uma formação integral.

Lerípio (2000), menciona que uma solução para os principais problemas ambientais de nosso tempo é uma mudança radical em nossas percepções, nosso pensamento e nossos valores. O desafio central da época atual consiste em criar e manter comunidades duradouras, ou seja, ambientes sociais, culturais e físicos sustentáveis a partir de uma nova percepção ecológica.

A percepção é um processo de organização e interpretação que envolve não apenas o passado e o presente, mas um estímulo externo e uma resposta interna. Desta forma uma reorganização e reinterpretação de informações poderão provocar mudanças na percepção dos indivíduos e conseqüentemente em suas ações (KAPLAN, 1984).

Os indivíduos usam a percepção para prestar atenção, selecionar organizar, interpretar e recuperar as informações do ambiente ao redor deles. Através da percepção, as pessoas transformam as informações em respostas que envolvem ações. A percepção é um modo de formar impressões sobre si mesmo, sobre outra pessoa e sobre experiências diárias da vida. A qualidade ou exatidão da percepção causa impacto fundamental sobre as reações a uma determinada situação (SCHERMERHORN, 1999).

Segundo Hargreaves (2001), o aprendizado é, provavelmente, o recurso mais importante para a renovação na época pós-moderna. Moreira (1985) afirma que a aprendizagem é uma mudança comportamental que ocorre quando o indivíduo interage com seu ambiente externo e que é ativada por uma variedade de tipos de estímulo provenientes do ambiente.

Segundo Gagné (1973, p. 1), “sabe-se que é através da ocorrência da aprendizagem que se desenvolvem habilidades, apreciações e raciocínio em toda sua gama, bem como as esperanças, as aspirações, as atitudes e os valores do homem”.

Mas seja em instituições formais ou informais, educar segundo Salvador (1999), remete à possibilidade de conduzir de um estado a outro, modificando em uma certa direção, ou seja, implica na possibilidade de transformação do próprio do sujeito e a partir da ação deste da transformação do meio que o cerca. O processo ensino-aprendizagem implica na apropriação de certos conhecimentos e a partir destes a elaboração de novos saberes, o que conseqüentemente pode encaminhar a transformações e percepções comportamentais desejadas.

Compreender o significado da aprendizagem como um processo educativo não se restringe à aquisição de habilidades e de conhecimentos, mas pressupõe o desenvolvimento do indivíduo, para que lhe seja assegurado o direito de participar ativamente da sociedade.

Ensinar é um processo de transformação do conhecimento em capacidade de agir perante as situações, problemas e aspectos da realidade com que as pessoas se defrontarão em suas vidas na sociedade (BOTOMÉ, 1992).

Demo (2000), não contempla a aprendizagem como resolução de problemas, pois antes de resolver um problema é preciso defini-lo, analisa-lo, questiona-lo o que exige pensar sobre o problema. Desta forma o autor refere “o que temos de aprender na e da vida não é propriamente a resolver problemas, mas administrá-los com inteligência” (DEMO, 2000, p. 48).

Para Fernandez (1990), aprender é apropriar-se, apropriação que se dá a partir de uma elaboração objetivante e subjetivante.

*A elaboração objetivante permite apropriar-se do objeto ordenando-o e classificando-o, quer dizer, por exemplo, reconhecer uma cadeira pondo-a na classe cadeira, quer dizer, tratando de usar o que a iguala a todas as cadeiras do mundo. Por outro lado, a elaboração subjetivante tratará de reconhecer, de apropriar-se dessa cadeira, a partir daquela única e intransmissível experiência que haja tido o sujeito com as cadeiras. Aprendemos o que é cadeira, por exemplo, não apenas a partir do conceito de cadeira, ainda que o necessitemos, mas também a partir da história de trocas com cadeiras que cada um de nós teve, das imagens, das lembranças e das fantasias sobre esse objeto (FERNANDEZ, 1990, p. 117).*

Para a autora a aprendizagem é um processo que significa familiaridade, ainda que se aproprie individualmente, intervindo o organismo, o corpo, a inteligência e o desejo do aprendente e também do ensinante (FERNANDEZ, 1990).

Segundo Demo (2000), a educação na sociedade da informação deve basear-se na utilização de habilidades comunicativas, de tal modo que nos permita participar mais ativamente e de forma mais crítica e reflexiva na sociedade.

Será apresentado a seguir a as teorias psicológicas de aprendizagem de Piaget e Vygotsky, considerando a grande contribuição dos autores para a compreensão do processo de ensino-aprendizagem aos educadores.

### **2.3. Aprendizagem para Piaget e Vygotsky**

Tanto Piaget como Vygotsky entenderam o desenvolvimento/aprendizagem do indivíduo como um processo ativo e participativo, não ocorrendo de maneira automática. Porém, Piaget estava basicamente interessado no modo como o conhecimento é formado ou construído. Sua teoria trata da invenção ou da construção que ocorre na mente do indivíduo. Vygotsky, por sua vez, focalizava sua atenção para a questão de como os fatores sociais e culturais influenciam o desenvolvimento intelectual.

Vygotsky (1984) destaca a transmissão do conhecimento da cultura para o indivíduo. Em seu núcleo investiga como os indivíduos, interagem com agentes sociais mais instruídos (professores e colegas, por exemplo), constroem e internalizam o conhecimento que os agentes possuem. Piaget (1974) não concorda que a transmissão direta desse tipo seja possível. Para ele, os indivíduos adquirem sua própria versão do conhecimento social existente mediante sua construção pessoal desse conhecimento. Ele considera a construção individual como necessariamente única e diferente, embora comumente próxima daquela da cultura, após muitos episódios de desequilíbrio de construção ou reconstrução posterior.

Piaget considerou que o conhecimento social não pode ser construído sem a interação com os outros e as pessoas são a única fonte possível do material necessário à construção do conhecimento social. Embora a construção do conhecimento ocorra na mente do indivíduo, ele ocorre em um contexto social, sempre necessário para que qualquer construção aconteça. Vygotsky considerou que através das interações do indivíduo com outros indivíduos e com um ambiente estruturado culturalmente que ocorre o seu desenvolvimento psicológico.

Embora partam de princípios opostos, ambos compartilham que o processo de aprendizagem está sustentado na interação social.

### **2.3.1. Piaget**

De acordo com Piaget (1974), na medida que a inteligência se desenvolve o conhecimento também se desenvolve de forma qualitativa e enriquecedora, proporcionando a evolução da própria inteligência. Para o autor a inteligência é essencialmente um sistema de operações vivas e atuantes. É a adaptação mental mais avançada, um instrumento indispensável para os intercâmbios entre o sujeito e o meio. A inteligência renova a capacidade do indivíduo em conhecer, ela possibilita invenções, modificações, combinações e recombinações.

O conhecimento e a inteligência passam para graus mais elaborados, à medida que o indivíduo se situa e conhece o mundo. Segundo Lins (1984), para Piaget, o sujeito ao realizar certo conhecimento, encontra-se em uma situação de desequilíbrio, criada através do confronto com o ambiente, quando a inteligência imediatamente não consegue uma solução para o problema. O sujeito age conforme suas capacidades, influenciado pelo meio que se constitui em um constante desafio.

Segundo Piaget (1974), aprender implica em assimilar o objeto (informação) a esquemas mentais existentes, e com isso modificá-los, constituindo-se novos esquemas/estruturas. Para o autor, o conhecimento é construído através da interação entre o sujeito e objeto e que as experiências que se tem ao longo da vida são introduzidas na mente e ajustadas às que lá existem pelo processo de assimilação, acomodação, adaptação e equilíbrio.

O indivíduo é visto como um sistema aberto, onde ocorrem reestruturações sucessivas, em busca de superação permanente, o que significa que durante o processo de aprendizagem, o indivíduo vai cada vez mais, controlando o seu meio ambiente ao fazê-lo modifica-o e se modifica (DACORÉGIO, 2001).

A teoria piagetiana, entende que a mente é dotada de estruturas do mesmo modo que o corpo. De acordo com esta teoria o desenvolvimento cognitivo é um processo seqüencial marcado por etapas caracterizadas por estruturas mentais diferenciadas (acomodação, assimilação, adaptação e equilíbrio) e cada estrutura cognitiva tem o seu momento próprio de aparecer, embora a seqüência do desenvolvimento seja a mesma para todas as pessoas, a cronologia varia de pessoa para pessoa. As estruturas são construídas através das invariantes funcionais (funções), pela atividade do indivíduo

e não se encontram prontas no indivíduo. As estruturas se transformam, tornando-se cada vez mais complexas. Estas quatro (04) estruturas segundo Vasconcelos (1998) são:

- **Acomodação:** é a criação de novos esquemas ou a modificação dos já existentes.

- **Assimilação:** é a ação do organismo sobre os objetos que lhe cercam. O indivíduo ao ser confrontado com um novo estímulo, tenta assimilá-lo a esquemas mentais já existentes. Algumas vezes isto não é possível. Ocasionalmente, um estímulo pode não ser incorporado ou assimilado, porque a estrutura cognitiva não possui um esquema no qual ele prontamente se encaixe.

O organismo, primeiramente acomoda uma nova informação, ocorrendo uma modificação necessária para que a assimilação seja efetivada. Sendo assim, há a necessidade de uma modificação (acomodação) para que haja a assimilação dos elementos do meio exterior. Na assimilação, o organismo encaixa os estímulos à estrutura que já existe; na acomodação, o organismo muda a estrutura para encaixar o estímulo. Assim, assimilação e acomodação - uma coordenação cumulativa, diferenciação, integração e construção constante - explicam o crescimento e o desenvolvimento das estruturas cognitivas e do conhecimento.

A interação social é um agente que favorece o desenvolvimento cognitivo, para que aconteça o desenvolvimento cognitivo da criança é necessário que ela atue sobre o meio ambiente. Somente quando ela assimila e acomoda os estímulos do meio é que ocorre o desenvolvimento de suas estruturas cognitivas. Isto ocorre quando seus sentidos (por exemplo visão, audição, tato) interagem com o meio. É através da ação realizada sobre o meio ambiente que o indivíduo obtém os dados que serão assimilados e acomodados.

- **Adaptação:** é um equilíbrio entre a assimilação e a acomodação ou um equilíbrio dos intercâmbios entre o sujeito e os objetos. A adaptação acontece através de dois processos complementares, ou seja, a assimilação e a acomodação. A acomodação é responsável pelo desenvolvimento em uma mudança qualitativa e a assimilação é responsável pelo crescimento uma mudança, quantitativa. Juntas elas explicam a adaptação intelectual e o desenvolvimento das estruturas mentais.

- **Equilibração:** é um processo que proporciona a passagem de uma situação de desequilíbrio para outra de equilíbrio. Equilibração é o mecanismo interno responsável em regular os processos de assimilação e acomodação. É através da equilibração que os

estímulos são incorporados à estrutura interna (esquemas). O processo de passagem do desequilíbrio para o equilíbrio. Este é um processo auto-regulador cujos instrumentos são assimilação e acomodação. A equilibração permite que a experiência externa seja incorporada na estrutura interna que são os esquemas. Quando ocorre o desequilíbrio, ele proporciona motivação para o indivíduo buscar o equilíbrio - para depois assimilar ou acomodar. O organismo finalmente assimila todos os estímulos ou eventos, com ou sem acomodação. Isto resulta em equilíbrio, que, pode ser visto como um estado de balanço cognitivo que é alcançado no momento da assimilação.

### 2.3.2. Vygotsky

Para o Vygotsky (1984), o desenvolvimento humano se estabelece nas relações sociais entre o indivíduo e o mundo exterior, desenvolvendo-se em um processo histórico. É o aprendizado que propicia o desabrochar dos processos internos do indivíduo, envolvendo indivíduo e ambiente sócio-cultural, necessitando para isso um suporte que são os outros indivíduos de seu meio.

É através das interações do indivíduo com outros indivíduos e com um ambiente estruturado culturalmente que ocorre o seu desenvolvimento psicológico. A cultura é um sistema dinâmico, elaborada pelos elementos do grupo onde, conceitos e significados sofrem mudanças quanto à criação e interpretação, ou seja, são recriados e reinterpretados (SOUZA, 2001).

O sujeito opera mentalmente sobre o mundo quando realiza as ações de planejar, comparar, lembrar e estabelecer relações constituindo, assim, representações mentais. O processo de desenvolvimento de ser humano, marcado por sua inserção em determinado grupo cultural, se dá de fora pra dentro. Isto é, primeiramente o indivíduo realiza ações externas, que serão interpretadas pelas pessoas a seu redor, de acordo com os significados culturalmente estabelecidos. A partir dessa interpretação é que será possível para o indivíduo atribuir significados a suas próprias ações e desenvolver processos psicológicos internos que podem ser interpretados por ele próprio a partir dos mecanismos estabelecidos pelo grupo cultural e compreendidos por meio dos códigos compartilhados pelos membros desse grupo (VYGOTSKY, 1988).

Vygotsky postula a existência de três zonas de desenvolvimento que estão envolvidas no processo de desenvolvimento/aprendizagem: proximal, real e potencial (MOLL, 1996).

- **Zona de desenvolvimento real:** habilidade que o indivíduo possui para realizar tarefas sozinho sem auxílio de outra pessoa.

- **Zona de desenvolvimento potencial:** capacidade que o indivíduo possui para desenvolver tarefas, com o auxílio de outra pessoa, ou seja, um colega mais capacitado.

- **Zona de desenvolvimento proximal:** é a distância entre o nível de desenvolvimento real e o potencial. A zona de desenvolvimento proximal sofre constantes transformações, pois, o que o indivíduo consegue fazer hoje com o auxílio de outra pessoa, será capaz, amanhã, de realizar sozinho (OLIVEIRA, 1993).

Conforme o nível de desenvolvimento, existem tarefas as quais o indivíduo é incapaz de realizar sozinho, porém, adquire esta capacidade caso alguém o auxilie, oriente, dando instruções, dicas, etc. Para Vygotsky, essa interferência que propicia a mudança de capacidade ou desempenho é fundamental, pois, nem todas as pessoas são capazes de realizar uma determinada tarefa com o auxílio de outra pessoa. Exemplificando e de acordo com Oliveira (1993), uma criança de cinco anos é capaz de construir uma torre de cubos sozinha; uma de três anos conseguirá com a orientação de alguém, porém, uma criança de um ano não conseguirá concluir essa tarefa nem com o auxílio de outra pessoa.

Para Vygotsky, a imitação está ligada ao processo de ensino. Para ele, imitação não é uma cópia real e sim uma reconstrução, realizada individualmente sobre o que é observado em outras pessoas. Quando o indivíduo imita está construindo algo novo, partindo da observação que realiza de outras pessoas. Conforme os pressupostos de Vygotsky, a imitação não é um processo mecânico e se constitui em uma chance para o indivíduo efetivar ações, que estão além de suas capacidades momentâneas e isto possibilita o seu desenvolvimento (OLIVEIRA, 1993).

Segundo este autor, no decorrer do processo de desenvolvimento, o indivíduo, paulatinamente, passa a não necessitar de marcas externas (modelos, exemplos, informações que sejam referências), passando a utilizar mais os signos internos. Os signos internalizados são, como as marcas exteriores, elementos que representam objetos, eventos e situações.

Vygotsky acreditava que a internalização dos sistemas de signos produzidos culturalmente provoca transformações comportamentais e estabelece um elo de ligação entre as formas iniciais e tardias do desenvolvimento individual. Assim, para Vygotsky, o mecanismo de mudança individual ao longo do desenvolvimento tem sua raiz na sociedade e na cultura (COLE, 1991, p. 8).

Na relação homem com o mundo, as representações mentais da realidade (exterior) se constituem nos principais mediadores dessa interação. Por esse motivo, é salientado a necessidade da criação e utilização dos instrumentos e signos externos como mediadores da atividade humana. No decorrer do desenvolvimento, os signos passam a ser utilizados por todos os indivíduos do grupo social, favorecendo a comunicação entre as pessoas e propiciando a melhoria das relações sociais (OLIVEIRA, 1993).

Ao longo do desenvolvimento, os indivíduos constroem seus sistemas de signos, a partir de suas experiências e através do contato com a cultura, formando uma espécie de código que é utilizado para decifrar e compreender o mundo. A cultura para Vygotsky não está apenas relacionada ao local (país, cidade) onde a pessoa reside, nível social, etc. Ele acredita na importância da existência de um ambiente devidamente estruturado que possibilite, ao indivíduo, fatores repletos de significado.

Segundo Oliveira (1993), o grupo cultural, onde um indivíduo se desenvolve, possibilita as formas de perceber e organizar o real, formas estas que se constituirão nos instrumentos psicológicos que farão a mediação entre o sujeito e o mundo.

#### **2.4 Revisão pelos pares na aprendizagem**

Lévy (1993) propõe uma construção de uma inteligência coletiva para lidarmos com problemas coletivos. As cidades educadoras são exemplos desta construção coletiva, as quais colaboram bilateral e multilateralmente para troca de experiências. O objetivo é atingido a partir de uma educação como um empreendimento social, quando é concedido espaço para o exercício da democracia, do pensar e refletir. Um exemplo de abordagem à construção da inteligência coletiva, no âmbito da aprendizagem, é a aplicação da revisão pelos pares, que vem sendo utilizado na educação conforme as experiências relatadas por Bohn (1994), Kern e Saraiva (1999), Budny et al. (2002) e Moreira e Silva (2002).

A revisão pelos pares é o sistema de avaliação usado pelos fóruns científicos – periódicos e conferências – com o intuito de promover a alta qualidade dos artigos aceitos para publicação. Funciona como um sistema de controle de qualidade de artigos a partir da avaliação destes pelos pares de seus pares (KERN e SARAIVA, 1999).

Segundo Davyt e Velho (2000), avaliar é mais que uma prática cotidiana da ciência; ela é parte integrante do processo de construção do conhecimento científico. Através da avaliação – seja de artigos para publicação, seja do currículo de um



pesquisador para contratação, seja de um projeto de pesquisa submetido para financiamento, – é que se definem os rumos, tanto do próprio conteúdo da ciência quanto das instituições a ela vinculadas. Diante disso, não surpreende que a avaliação da atividade científica tenha surgido com a própria ciência.

Desde Galileu, passando pelos editores de livros e periódicos do século XVII em diante, até os cientistas atuais tentando conseguir financiamento para seus projetos, os detentores do poder de decisões – governos ou os próprios cientistas – sentiram necessidade de assessoria para tomar decisões. Desenvolveu-se então uma tradição em que tal assessoria seria solicitada aos pares, isto é, aos colegas daquele que estava em julgamento (colegas estes que, freqüentemente, competem com o julgado pelos mesmos recursos e recompensas: financiamento, premiações, espaço editorial, posições profissionais etc.) e que, por sua formação e experiência, fossem capazes de emitir opinião informada e confidencial. Este processo tem sido, genericamente, denominado de revisão por pares ou julgamento por pares (*peer review*) (DAVYT e VELHO, 2000).

A revisão pelos pares vem sendo desenvolvida desde a gênese do processo de avaliação da ciência, com o surgimento das primeiras revistas científicas – o *Journal des Sçavants*, na França, e o *Philosophical Transactions*, da Royal Society, na Inglaterra, em janeiro e março de 1665, respectivamente, substituindo as cartas que, até então, os cientistas trocavam entre si para comunicar os resultados de suas pesquisas. Com essas revistas, surge, de forma embrionária, o sistema de avaliação da produção científica pelos membros da comunidade conhecidos como *peer review* ou *referee system* (PEÇANHA, 1998).

Esse sistema não surgiu de forma pronta e acabada. Como parte integrante da instituição social da ciência, evoluiu em resposta aos problemas concreto com que se defrontaram os cientistas no processo de desenvolvimento da pesquisa e como subproduto da emergente organização social dos cientistas (PEÇANHA, 1998).

A transformação do *print* – o relato impresso, mas sem a competente avaliação dos pares – em *publication* – manuscritos legitimados pela leitura crítica dos pares, mediante avaliação institucionalizada e assinada por revisores competentes – dá início ao processo de avaliação (ZUCKERMAN, 1971).

Embora os primeiros periódicos datem da primeira metade do século XVII, o início oficial do processo de arbitragem deu-se, segundo Charles R. Weld, apenas em 1753, quando a Royal Society of London passa a responsabilizar-se formalmente pela avaliação dos textos publicados. A necessidade de organizar e selecionar o material a

ser publicado, fez surgir os dois principais atores no processo de avaliação: o editor científico, representado pelo secretário da Sociedade, encarregado da organização da revista, e os avaliadores, representados pelo Conselho da Sociedade (PEÇANHA, 1998).

De acordo com Spinak (1996), a disseminação dessa prática ocorreu somente a partir do século XX, após a II Guerra Mundial, devido ao crescimento exponencial do número de pesquisadores, à fragmentação da ciência em sub-disciplinas e ao desenvolvimento de vocabulários específicos.

A partir do século XIX, com a instituição do sistema de revisão pelos pares, este papel se institucionalizou, juntamente com todo aparato acadêmico e científico, atingindo a configuração institucional atual. No mundo dos documentos impressos, os periódicos científicos tinham papel destacado como coroamento de um sistema de comunicação científica institucionalizado e reconhecido pela comunidade acadêmica que fazia um compromisso entre velocidade e filtros de qualidade (DAY, 1999).

Atualmente, os conselhos editoriais de periódicos científicos e os comitês organizadores de eventos de divulgação científica costumam usar um processo de revisão dos artigos submetidos para publicação, executado por pares (profissionais da mesma especialidade ou área) dos autores.

A revisão pelos pares na educação possibilita uma evolução cultural e social como um processo de aprendizagem intensificando a inteligência coletiva mediante aprendizagem cooperativa (KERN e SARAIVA, 1999). De acordo com Vygotsky (1984), a abordagem social favorece a ampliação dos conhecimentos e habilidades, na medida em que é constituído um espaço de interação social como elemento determinante para o desenvolvimento e ampliação das potencialidades dos sujeitos.

Segundo Moll (1996), Vygotsky enfatiza a educação a partir da aquisição de conhecimentos pela interação do sujeito com o meio, pois a interação social é fundamental no desenvolvimento do ser humano. O termo interação social está intimamente ligado à proposta de Vygotsky, na medida em que este autor adota uma visão de homem essencialmente social, pois a vivência em sociedade é essencialmente para a transformação do homem, de ser biológico em ser humano. É pela aprendizagem nas relações com os outros que construímos os conhecimentos que permitem nosso desenvolvimento mental.

Segundo Foulin (2000), todo aprendiz é, certamente, um sujeito confrontado individualmente com um certo número de tarefas cujos conhecimentos e habilidades são

na maioria, fruto de uma intervenção social. Construir, portanto, um projeto coletivo, com todos contribuindo para um produto mais amplo é uma forma de crescimento conjunto. Vivenciar na prática, processos que se desenvolvem a partir de planejamento conjunto, desde a escolha das metas até o levantamento dos recursos e da ação, numa real partilha de tarefas, pode ser uma forma de fazer crescer a solidariedade e cooperação entre os componentes.

A aprendizagem cooperativa é uma técnica com a qual os estudantes ajudam-se nos processos de aprendizagem, atuando como parceiros entre si e com o professor objetivando compreender um dado objeto para, pela mediação, construir conhecimento (TAVARES, 2001).

Desta forma, os integrantes do grupo não só aprendem a pensar, como também a observar e escutar, a relacionar as próprias opiniões com as alheias, a admitir que outros pensem de modo diferente e a formular hipóteses em uma tarefa de equipe. Junto com isto, os integrantes do grupo também aprendem a ler e estudar (BLEGER, 1993).

Uma proposta pedagógica, para acelerar ou promover a aprendizagem, deve ser organizada de forma a contemplar o interesse e a curiosidade do aluno. A ênfase não deve ser na reprodução de informações, e sim no modo de aprendê-las. Isto significa que a preocupação é com o aprender, não com o ensinar (PERNIGOTTI et al. 1999).

Para a autora aprender não é memorizar informação, mas conseguir utilizar essa informação para fazer as mais diversas conexões, de modo a dar significação pessoal ao mundo e a si mesmo, assumindo posições. É estabelecer relações, é ter diálogos com o conhecimento, é poder buscar informações.

A aplicação da revisão pelos pares na Educação Ambiental representa uma proposta pedagógica e como tal, deve atender a demandas sociais caracterizadas pela velocidade, transformação e diversidade cultural. O trabalho a ser desenvolvido implica num novo olhar sobre o ensinar e o aprender.

Os principais benefícios da aplicação desta proposta pedagógica para os alunos são o exercício da capacidade crítica objetiva e a reflexão sobre os problemas ambientais. Essa prática ajuda a preparar o aluno para atuar em uma sociedade cada vez mais científica através da criação da consciência coletiva sobre os problemas ambientais. Assim sendo, nesse espaço, terão importância fundamental às trocas efetivadas entre todos os componentes do projeto, no sentido da abertura e visualização de novos caminhos para a investigação ambiental.

Para Piaget (1970), aprender é agir, e por isto, cabe ao professor colocar os alunos diante de situações em que eles busquem soluções e construam seu conhecimento. Sua função consiste em provocar desequilíbrios e criar desafios, devendo para tanto respeitar a etapa de desenvolvimento dos alunos, possibilitando a construção evolutiva de suas estruturas mentais.

Considerando que esta prática pedagógica da revisão pelos pares estimula a democracia, o refletir e pensar, o professor que se lança a enunciar questões que não permitem resposta baseada em repetição, treinamento ou memorização se defronta com um desafio: como desenvolver, mediar, apoiar o processo de aprendizagem de forma que os alunos possam atuar com autonomia, criatividade, responsabilidade e independência acerca da problemática ambiental? Como desestabilizar o lugar do aluno passivo, acrítico e apático, apegado a forma de trabalho para a qual a escola sempre o preparou, e que não acredita na validade e importância da proposta de aprendizagem inovadora?

Johnson (1982) refere que os estudantes devem participar das atividades de aprendizagens, ou seja, não devem ser passivos. Devem ainda, os alunos cooperarem entre si no processo de aprendizagem.

Segundo Pozo (1998), não se deve dar respostas certas ou erradas aos educandos, mas sim ajudá-los a refletir e solucionar problemas. Mas não é uma questão de somente ensinar a resolver problemas, mas também ensinar a propor problemas para si mesmo, a transformar a realidade em um problema que mereça ser questionado.

Para Moran (2000), a aquisição da informação, dos dados, dependerá cada vez menos do professor. As tecnologias podem trazer hoje dados, imagens, resumos de forma rápida e atraente. O papel do professor é o de ajudar o aluno a interpretar esses dados, a relacioná-los a contextualizá-los.

A sistemática da revisão pelos pares potencializa que os participantes assumam a responsabilidade pela qualidade do seu trabalho e de seus pares através do exercício crítico e a reflexão, o objetivo e o sentido da tarefa proposta.

Segundo Lévy (1999) a principal função do professor não pode ser de uma difusão de conhecimentos, mas sua competência deve deslocar-se no sentido de incentivar a aprendizagem e o pensamento. O professor torna-se um animador da inteligência coletiva dos grupos que estão a seu encargo. “Sua atividade será centrada no acompanhamento e na gestão das aprendizagens, no incitamento a troca dos saberes,

a mediação relacional e simbólica, a pilotagem personalizada dos percursos de aprendizagem" (LÉVY, 1999, p. 171).

Este trabalho propõe uma sistemática científica para acelerar a ação das pessoas que usam tecnologia de uma forma ampla, através de uma educação com vistas ao desenvolvimento de relações sociais comprometidas não só com as essências singulares, mas com o coletivo.

Assumir a responsabilidade pela revisão do trabalho de um colega requer maturidade. Smith (1990) assinala que "ler um artigo como revisor é mais parecido com o que um professor faz quando avalia um trabalho de aluno do que o que um engenheiro ou cientista faz quando lê um trabalho publicado". Assim, o aluno deixa a posição paternalista de ser objeto de avaliação e assume parte da responsabilidade pela qualidade do trabalho acadêmico.

A revisão pelos pares favorece a auto-organização de uma comunidade, pois não há autoridade que possa validar uma proposta, apenas pela própria comunidade. Nesta modalidade de pesquisa, os sujeitos - alunos e professores - são considerados produtos e produtores da história em uma sociedade democrática, tornando-se coletivamente responsáveis pela produção e transformação das formas de vida e da ordem social.

A atividade aos pares, parte do princípio de que há reconstrução das idéias e dos fatos, ou seja, as idéias nunca estão acabadas. O aluno faz sua tarefa, mas pode aperfeiçoá-la a partir de um outro olhar, o do revisor.

A comunidade, ao usar a sistemática, só pode chegar até o limite da sua capacidade, o que pode incluir o fracasso significativo se não houver motivação, compromisso, disposição de trabalhar. Mas talvez esta seja a principal virtude da sistemática: se o grupo funciona, o resultado é bom, se não funciona o fracasso é evidente.

Neste caso a compreensão, por parte do educador, sobre o conceito e funcionamento de um grupo é fundamental, considerando a quantidade de encaminhamentos e intervenções para a sistematização do conteúdo em estudo. Segundo Saraiva (1996) nos procedimentos em grupo, deve-se diminuir as condutas prescritas ou ordenadas a indivíduos que devem executá-las pacientemente e com disciplina, sem compreender-lhe a razão. Para mobilizar a inteligência dos indivíduos, é preciso antes conhecer, analisar e elucidar as estratégias que eles mesmos elaboram para lutar contra as ansiedades e dificuldades surgidas no exercício da convivência em grupo.

## 2.5 Dinâmica de Grupo

Segundo Pichón-Rivière (1988), pode-se falar em grupo quando um conjunto de pessoas movidas por necessidades semelhantes se reúnem em torno de uma tarefa específica. Para Bleger (1980), grupo é um conjunto de pessoas que interagem entre si para alcançar objetivos comuns.

Bion (1975) refere que da mesma forma que um indivíduo possui uma personalidade, um grupo também apresenta uma personalidade, entendendo grupo como uma unidade grupal. Todo grupo possui características, e o conjunto destas características determina sua personalidade.

O ser humano é um ser social e por isto também um ser cultural. Através do exercício dessa condição, aproveita a cultura comunicada entre os indivíduos. A experiência individual é, essencialmente, mediada e nutrida pela dos semelhantes com os quais estabelece comunicação no âmbito das redes sociais das quais participa. O homem entra no mundo fazendo-o em sociedade, aprende o que é e o que significa esse mundo no seio dessas redes. A necessidade de manter comunicação com os outros é uma força essencial que impulsionam os intercâmbios culturais face a face. Muitos dos significados que povoam a experiência acumulada do indivíduo, o senso comum com que enfrenta situações na vida cotidiana, procedem dessa trama da qual participa. O aprendido nessas relações será sentido e referido a alguém ficando o saber vinculado à comunicação com o outro. O exemplo mais claro para se entender essa experiência é o da criança recém-nascida. Nasce em um mundo social complexo que, para ela, reduz-se ao estreito núcleo das poucas pessoas que a sustentam. O conhecimento que vai adquirindo desse mundo é constituído pelas experiências ou sensações em que o outro fica ligado a sua satisfação-insatisfação de suas necessidades vitais. No começo da vida, o processo de socialização ocorre em um círculo de relações afetivas que coincide com o das relações sociais, âmbito que são o único meio do qual a criança extrai e com o qual compartilha. O ambiente da experiência da qual extrai significados cognitivos é o mesmo que o de suas vivências afetivas e culturais, formado pelo mesmo círculo de pessoas.

Através das experiências diretas de contato com o mundo, os materiais culturais irão integrando-se em estruturas que vão solidificando-se em personalidade, condicionando a visão do mundo, assim como as imagens e as atitudes básicas consigo mesmo e com os demais.

Essa fonte de experiência, através da qual se realiza a conservação, a reprodução e o crescimento de cultura intersubjetiva, flui primeiro no sei da rede social que formam os ciclos de socialização primária (família) e, posteriormente, nos círculos secundários. As implicações pessoais que se mantêm nessas redes carregadas de afetividade, com as quais se está comprometido, fazem com que os significados adquiridos através delas sejam algo extremamente relevantes para as pessoas.

Os grupos apresentam três características básicas: tipo, estrutura e funcionamento, descritas a seguir (ZIMERMAN, 1997)

### **2.5.1 Tipo**

Há dois tipos de grupos: primário e secundário. A família é um grupo primário. Secundários são os grupos de trabalho, de estudo, de lazer, associações, etc.

### **2.5.2 Estrutura**

Em qualquer grupo, as pessoas que nele se encontram acabam por nomear, criar papéis e posições para si mesmo e para cada um de seus componentes. Estes papéis representam modelos de conduta correspondentes à posição dos indivíduos na rede de interações, e estão ligadas às próprias expectativas e às dos demais membros do grupo.

Segundo Zimerman (1997) existem cinco papéis básicos. São eles:

1. Líder de mudança é aquele que se encarrega de levar adiante as tarefas, enfrentando conflitos, buscando soluções, arriscando-se sempre diante do novo.

2. Líder de resistência é o indivíduo que sempre “puxa” o grupo para trás, freia avanços, depois de uma intensa discussão ele coloca uma pergunta que remete o grupo ao início do já discutido. Sabota as tarefas (levantando sempre as melhores intenções de desenvolvê-las), mas poucas vezes as cumpre, assume sempre o papel de “advogado do diabo”. Contudo, o líder de mudança e o líder de resistência não podem existir um sem o outro. Os dois são necessários para o equilíbrio do grupo. Para cada maior aceleração do líder de mudança, maior freio e brechada do líder de resistência. Isto porque muitas vezes o líder de mudança radicaliza suas percepções, encaminhamentos na direção dos ideais do grupo, descuidando do princípio de realidade. Neste momento o líder de resistência traz para o grupo uma excessiva crítica provocando uma desidealização, produzindo assim um contrapeso às propostas do outro.

3. Porta-voz é o indivíduo que em determinado momento denuncia o acontecer grupal, as fantasias que o movem, as ansiedades e necessidades da totalidade do grupo. Nele se conjugam verticalidade e horizontalidade, entendendo-se pelo primeiro aquilo que se refere à história pessoal do sujeito e pelo segundo, o processo atual que acontece no aqui e agora, da totalidade dos membros.

4. Bode expiatório é o indivíduo do grupo que se faz depositário dos aspectos negativos ou atemorizantes do mesmo ou da tarefa, num acordo tácito no qual tanto ele como os demais componentes do grupo estão comprometidos. Outro membro do grupo, por outro lado, pelo mesmo processo, pode fazer-se depositário de aspectos positivos de toda investigação social.

5. Silenciosos são aqueles que assumem as dificuldades dos demais para estabelecer a comunicação, fazendo com que o resto do grupo se sinta obrigado a falar.

O princípio de complementaridade deve reger o interjogo de papéis no grupo; isto permite que eles sejam funcionais e operativos. Quando aparece a suplementariedade, o grupo é invadido por uma situação de competição que esteriliza a tarefa.

### 2.5.3 Funcionamento

Segundo Bion (1975) os grupos podem funcionar em dois níveis: no nível consciente e no nível inconsciente. O nível o consciente, é denominado como **grupo de trabalho** e o nível inconsciente de **supostos básicos**.

Grupo de trabalho é aquele em que todos os indivíduos integrantes estão voltados para o êxito da tarefa proposta. O grupo funciona maduramente em busca de uma solução harmoniosa, embora trabalhosa, para suas necessidades e objetivos. Caracteriza-se pelo planejamento da ação, ou seja, quando o grupo trabalha e interage produtivamente de forma planejada.

Supostos básicos é aquele regido por desejos reprimidos, ansiedades e defesas. Tais supostos são estados emocionais que evitam a frustração, que está relacionada com o trabalho e o aprendizado dos próprios esforços, sofrimento e contato com a realidade. Este grupo busca satisfação instantânea dos desejos, e estão orientados para dentro, no sentido das suas fantasias subjetivas, e não para fora, em contato com a realidade objetiva. Há pouca ou nenhuma capacidade para tolerar frustração, pouco interesse em reflexão ou pensamento e uma ênfase muito grande nos sentimentos. O grupo como um



todo, funciona como se existisse um inimigo que deve ser combatido e evitado. Estão sempre funcionando numa tentativa de seduzir o líder para que este abandone sua proposta de trabalho. Nesse sentido representam uma interferência com a proposta do grupo de funcionar como um grupo de trabalho ou como atendimento de determinadas tarefas para as quais o grupo se organiza. Nesta forma de funcionamento se põem em jogo as técnicas defensivas do grupo, mobilizadas pela resistência à mudança e destinadas a postergar a elaboração das ansiedades. Tudo é feito “como se” se tivesse executado o trabalho especificado. Observa-se um jogo de dissociações entre pensar, atuar e sentir.

Bleger (1980) considera que a realização de uma tarefa em grupo é por si só ansiogênica, em função do contato que o grupo tem com todos os sentimentos que o envolvem. Se o grau de ansiedade mobilizado nele é exarcebado, ocorre a utilização de estratégias defensivas, que dependendo da maturidade dos grupos, são menos ou mais primitivas.

Sem ansiedade não se aprende, e com muita ansiedade também não. o nível ótimo é aquele no qual a ansiedade funciona como um sinal de alarme. Não há investigação possível sem ansiedade no campo de trabalho, provocada pelo desconhecido que, por ser desconhecido, é perigoso. Deste modo, na realidade, aprender não é senão aprender a indagar.

Em toda aprendizagem aparecem simultaneamente, coexistindo ou se alternando, tanto ansiedades paranóides como depressivas: as primeiras, pelo perigo que representa o novo e desconhecido, e as segundas, pela perda de um esquema referencial e de um certo vínculo que a aprendizagem sempre envolve.

Para o autor, a ansiedade aparece quando emergem os primeiros indícios de mudanças, pois as atitudes de resistência às mudanças têm finalidade de destruir as fontes de ansiedade que toda mudança acarreta. Tanto o indivíduo como a comunidade deve enfrentar dois medos primários que dão origem a uma perturbação existencial básica: medo de perda de estruturas já estabelecidas - inconsciente - e medo da perda da acomodação à pauta prescrita no âmbito social. A mudança implica perda, gera até que se institucionalize - graves sentimentos de insegurança, que provocam fundamentalmente pela perda do sentimento de pertencer a um grupo social estabilizado. O outro medo que existe é o medo do ataque, que aparece pelo fato do indivíduo ter saído do seu estereótipo anterior e não ter se instrumentado o suficiente para se defender dos perigos que acredita incluídos no novo campo.

O autor revela, ainda, que as situações vividas frente à tarefa do grupo, geram nos sujeitos dois medos básicos, “da perda e do ataque”: medo de perder o que tem, e medo frente ao desconhecido.

Muitas vezes estes conflitos são negados através de mecanismos dissociativos, surgindo comportamentos estereotipados quando, por exemplo, às pessoas se utilizam dessa forma de funcionamento para reforçarem suas defesas evitando as ansiedades e culpas despertadas por situações vividas no grupo.

A mudança de funcionamento de um *grupo de supostos básicos* para *grupo de trabalho* só é possível a partir de uma situação em grupo que tenha por finalidade aprender a pensar em termos de resolução de dificuldades criadas e manifestadas que a tarefa oferece ao grupo. A situação adequada para abordar a ansiedade surge a partir do esclarecimento, da comunicação, da aprendizagem e da resolução da tarefa.

## **2.6. Considerações sobre o capítulo**

Progresso e fracasso parecem ir de mãos dadas, pois o modelo de desenvolvimento social surgido a partir do progresso científico não foi concedido a todos. Se existe a linha de progresso, esta não se refere a todos nem é tão reta como poderia parecer. No entanto, a crítica ao conceito de progresso não significa abandoná-lo para ficarmos submetidos à dinâmica do acaso. O sentido emancipatório do progresso deve articular-se a partir do aqui e agora, impulsionado pela crença no valor da humanização e na melhoria da sociedade, entendida como uma sociedade mais próspera, mais justa, com um funcionamento racional e não alienante.

A exploração predatória do meio ambiente não pode ser impedida com a simples imposição da idéia de intocabilidade, contenção ou retração do seu uso. Compreender a interdependência entre meio ambiente e sociedade deve nos conduzir ao desvelamento das relações de dominação em nossa sociedade. O indivíduo, sendo fruto da cultura social, conta com capacidades para criá-la e reconstruí-la. A educação é caminho e guia de criação da sociedade de sujeitos humanos.

Desde a perspectiva clássica até a modernidade, a educação como um progresso para o indivíduo e para a sociedade que se projeta na capacidade de exercer sua autonomia, sua emancipação e sua liberdade. A Educação Ambiental segundo Ruscheinsky (2002), é definida como um conjunto de processos a partir dos quais os indivíduos e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades,

atitudes e competências. É à busca da transformação de valores e atitudes pela construção de novos hábitos e conhecimentos.

No entanto, ainda que seja recomendada em conferências nacionais e internacionais, tanto da área ambiental quanto educacional, prescrita pela Constituição brasileira e defendida como prioridade de governos em vários âmbitos, as ações não se concretizam eficazmente. Pois uma Educação Ambiental não pode ser doutrinária de forma, que externamente à problemática das comunidades, as invada com objetivos que lhes são estranhos, ainda que para restaurar, acriticamente, a ligação perdida com a natureza. Nem tampouco pode reforçar os laços de dependência das pessoas comuns em relação aos educadores, não incentivando sua busca por uma crescente autonomia e pelo desenvolvimento social, cultural e econômico.

É necessário desenvolver metodologias educacionais que atentem para o fato de que o aluno é o agente da construção do conhecimento, pois somente desta forma será capaz de utilizar conteúdos aprendidos em outros contextos. É por meio das conexões estabelecidas entre seu conhecimento anterior, suas curiosidades, seus questionamentos, interação com o outro, desafios e investigações que o aluno constrói seu conhecimento. Refletir sobre a ação leva a novas relações, provocando a reestruturação do pensamento e, conseqüentemente, a reestruturação dos conhecimentos.

A partir destas considerações, este projeto propõe a revisão pelos pares aplicado à educação ambiental. A revisão pelos pares funciona como um sistema de controle de qualidade de artigos e apresenta-se então, como um mecanismo essencial do progresso científico. Vem sendo experimentada na educação com o objetivo de desenvolver postura autônoma, pró-ativa e responsável em seus aprendizes, ao atuarem como revisores de trabalhos de seus pares. A abordagem utilizada na proposta deste projeto é da inteligência coletiva, concedendo espaço para o exercício da democracia, do pensar e refletir, aspectos fundamentais à educação ambiental.

A revisão pelos pares como um exercício voltado para a investigação, caracteriza-se como uma ação propícia para o desenvolvimento de projetos em educação ambiental, já que o questionamento acerca das práticas educativas e das mudanças sociais se constituem em uma atividade cotidiana e democrática.

Tem-se a revisão pelos pares como uma estratégia de ensino-aprendizagem, com a exploração de problemas ambientais, permitindo o desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade, o aumento da motivação e da interpretação de textos pelo aluno quando da resolução de problemas.

Considerando que a ênfase desta tese está centrada na aprendizagem coletiva, é necessário compreender conceitos sobre dinâmica e funcionamento de grupo, pois toda tarefa coletiva é mobilizadora de situações ansiogênicas, em função do contato que os indivíduos participantes tem com os sentimentos envolvidos.

### **3. METODOLOGIA DA PESQUISA**

Este capítulo apresenta a metodologia de trabalho usada nesta tese, tratando da adaptação do sistema de revisão pelos pares da ciência para aplicação na aprendizagem, a concepção de um método para investigar a eficácia da aplicação baseado na análise de conteúdo, e a referência à utilização deste método em estudos de casos em disciplinas de graduação, com a posterior construção de um conjunto de diretrizes para a aplicação da revisão pelos pares na educação ambiental.

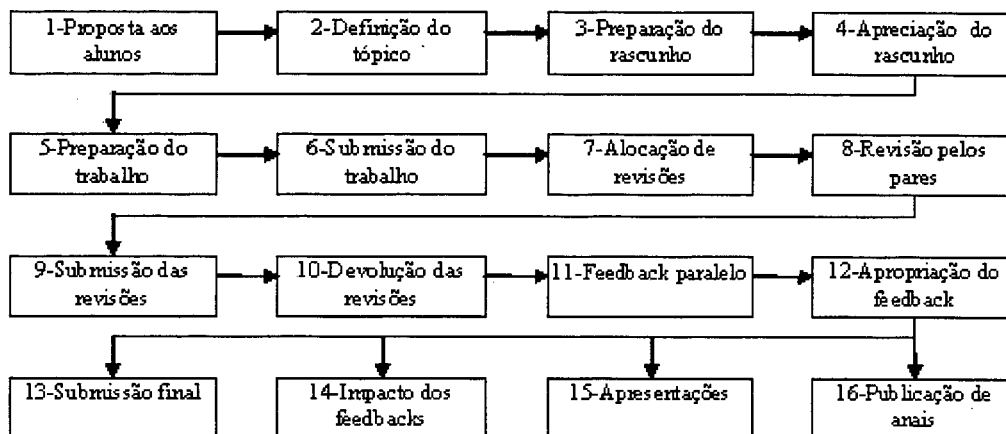
#### **3.1 Adaptação da revisão pelos pares para aplicação na educação ambiental**

A revisão pelos pares é o sistema de avaliação usado pelos fóruns científicos. É um processo usualmente utilizado em periódicos e conferências de divulgação científica com o intuito de promover a alta qualidade dos artigos aceitos para publicação. Os autores de artigos são pesquisadores. Os revisores são membros dos comitês científicos.

Esta seção propõe uma sistemática baseada em Kern et al. (2002), conforme descrita no capítulo 3. Esta sistemática é adaptada para aplicação à educação ambiental, enfatizando necessidades e peculiaridades da aprendizagem sobre conceitos ambientais. A adaptação à Educação Ambiental busca a apropriação pelos aprendizes de características da revisão pelos pares observáveis nos revisores de artigos em fóruns científicos: autonomia, comprometimento com a qualidade do trabalho de colegas, entendimento sobre os objetivos do processo, colaboração, busca da imparcialidade e capacidade de reflexão.

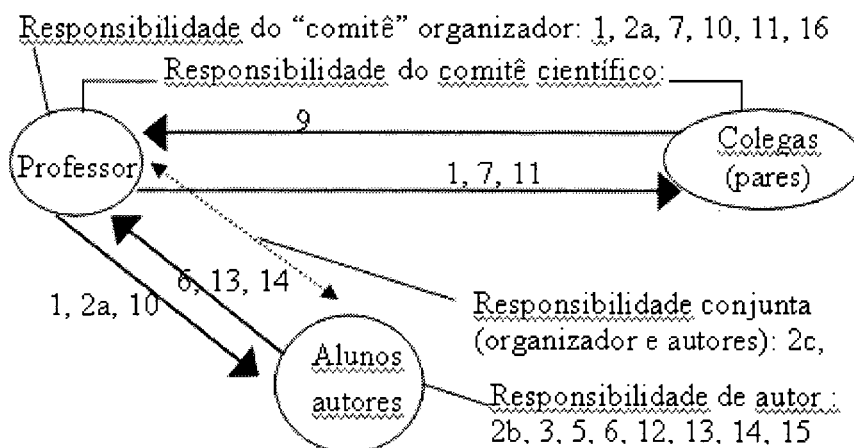
Nesta seção foi inserida a etapa 14, que trata da apreciação, pelos autores dos trabalhos originais, do impacto ou utilidade de cada feedback recebido. Isto visa a estender a retro-alimentação; é um feedback do feedback.

A Figura 1 apresenta um fluxograma de realização das etapas. As quatro últimas etapas podem ser realizadas em paralelo.



**Figura 1 - Fluxograma para a aplicação da revisão pelos pares na educação ambiental**

A realização de cada etapa é discutida a seguir. A Figura 2 apresenta um esquema de etapas, responsabilidades e fluxo de documentos.



**Figura 2 - Etapas, responsabilidades e fluxo de documentos na aplicação da revisão pelos pares na Educação Ambiental (adaptada a partir de Kern et al. (2002))**

1. Proposta aos alunos: O professor publica o enunciado do trabalho, definindo regras para a elaboração do trabalho. Isto denota a responsabilidade do professor (no papel de comitê organizador) pela preparação da proposta, e o envio desta proposta aos alunos (no papel de autores).
2. Definição do tópico: (a) Sugestão de tema: O professor solicita a formação de grupos de trabalho e encaminha os alunos para pesquisa bibliográfica para devida leitura. (b) Seleção de tema: Os alunos formam grupos, consultam a literatura e elegem tópicos candidatos. (c) Aprovação de tema: O professor ouve os alunos quanto a grupos formados e tópicos e orienta quanto à relevância,

propósito, escopo e abordagem do trabalho, de forma que este seja, ao mesmo tempo, interessante, factível e desafiador. O professor (comitê organizador) assume a responsabilidade por orientar os alunos (autores) quanto aos tópicos válidos, inclusive enviando sugestões de tópicos (item 2a); os alunos (autores) consultam a literatura distribuída pelo professor em busca de tópicos relevantes (item 2b); e contam com a ajuda do professor para certificar-se de que o tópico escolhido é apropriado (item 2c).

3. Preparação de um esboço: Cada grupo de alunos desenvolve um esboço do artigo em formato livre. O cumprimento desta etapa é necessário quando o professor sabe de antemão que os alunos costumam procrastinar a execução de trabalhos. Caso contrário, se há um nível mínimo de maturidade, esta tarefa e a próxima não precisam ser pontuadas no processo, pois fazem parte da tarefa de redação.
4. Apreciação do rascunho: Os alunos de cada grupo discutem o esboço entre si, com o fim de construir uma primeira crítica ao trabalho, e também com o professor, com o fim de receber orientação e acompanhamento.
5. Preparação do trabalho: Cada grupo desenvolve seu trabalho conforme as normas do enunciado, buscando orientação do professor se for necessário.
6. Submissão do trabalho: Cada grupo submete seu artigo original, enviando-a ao professor, que confirma a recepção.
7. Alocação de revisões: O professor aloca revisores para os artigos e distribui, para cada aluno, uma ou mais artigos de seus pares, sem a identificação dos autores. Cada artigo é distribuída em número proporcional inteiro ao número de seus autores, o que permite atribuir a cada aluno exatamente a mesma quantidade de artigo para revisar. Não se permite que um aluno revise artigo do próprio grupo e, se possível (se a turma não for muito pequena), evita-se a avaliação recíproca.
8. Revisão pelos pares: Cada aluno revisa uma ou mais artigos e produz os relatórios de revisão, baseado nas diretrizes que recebeu. O professor revisa todas os artigos e prepara os respectivos relatórios de revisão. Como presidente do comitê científico, o professor é um revisor opcional. Sua revisão depende da necessidade; pode ser eliminada se o processo de revisão pelos pares funciona efetivamente, isto é, se os alunos-revisores fazem as observações importantes para auxiliar os autores a melhorar a qualidade do artigo original.

9. Submissão de revisões: Cada aluno envia seu(s) relatório(s) de revisão para o professor, recebendo confirmação da recepção.
10. Devolução das revisões: O professor edita os relatórios de revisão, elimina os comentários dirigidos ao professor e qualquer informação que possa comprometer o anonimato do revisor, e envia a cada grupo de autores os relatórios sobre seu artigo, juntamente com a revisão do professor.
11. Feedback paralelo: O professor envia, também, para cada revisor, cópia dos demais relatórios sobre o mesmo artigo, também preservando o anonimato dos revisores.
12. Apropriação do feedback: Com base nas revisões recebidas e em seu próprio julgamento, cada grupo de autores executa as alterações pertinentes no seu artigo.
13. Submissão final: Cada grupo de autores submete ao professor uma versão final de seu artigo, recebendo confirmação.
14. Apreciação pelo autor sobre utilidade do feedback: Cada grupo autor avalia o impacto ou utilidade de cada relatório de revisão visando estender o aproveitamento do *feedback*.
15. Apresentação: Cada grupo de autores apresenta seu artigo em sessões (aulas) dedicadas especificamente a este fim. O professor estimula o *feedback* objetivo e impessoal sobre artigo e apresentação.

### **3.2 Concepção de um método para investigar a eficácia da aplicação**

A avaliação da eficácia da aplicação da revisão pelos pares na educação ambiental é a principal contribuição desta tese. A escolha desta metodologia de pesquisa justifica-se pela possibilidade de avaliar e compreender o que os próprios pesquisados indicam sobre o seu processo de aprendizagem a partir da sistemática proposta, a revisão pelos pares.

A Tabela 1 sumaria os principais pontos da metodologia de pesquisa. A escolha desta metodologia de pesquisa justifica-se pela possibilidade de avaliar e compreender o que os próprios pesquisados indicam sobre o seu processo de aprendizagem a partir da sistemática proposta, a revisão pelos pares.



Tabela 1 - Caracterização da Metodologia de Pesquisa

Método de Pesquisa	Qualitativa
Metodologia de Pesquisa	Análise de Conteúdo
Coleta de Dados	Entrevista com discentes participantes da revisão pelos pares
Análise / Interpretação	Classificação de elementos do discurso indicadores de resistência e de mudança de percepção sobre a temática ambiental.
Conclusões	Apreciação subjetiva em função das classes de elementos identificadas.

Como um tipo de pesquisa social, é um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, através de procedimentos sistemáticos e objetivos, a descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitam inferir conhecimentos relativos às condições de produção/recepção dessas mensagens. O interesse, na análise de conteúdo, não reside na descrição dos conteúdos, mas sim o que os participantes poderão nos ensinar após estes conteúdos informados serem tratados.

Os dados coletados são avaliados a partir da análise do conteúdo do discurso dos aprendizes na situação pedagógica. É realizada uma classificação dos diferentes elementos do discurso indicadores de resistência e de mudança de percepção sobre a temática ambiental. A classificação em diversas categorias é delineada pelo conteúdo dos discursos dos aprendizes. É tomada em consideração a totalidade destes discursos, passando-os pelo crivo da classificação e do recenseamento segundo a frequência de presença (ou de ausência) de itens de sentido.

Quanto ao sistema de categorias, a lógica das gavetas de Bardin (1991, p. 55) diz que “se um critério adotado for cor, é óbvio que não posso colocar na mesma gaveta meias brancas e vermelhas”. A técnica, em resumo, consiste simplesmente em classificar os diferentes elementos do discurso nas diversas gavetas segundo critérios que permitam fazer surgir uma “certa ordem na confusão geral” (Bardin, 1991, p. 37). A partir do conteúdo do discurso dos aprendizes sobre a experiência são desenvolvidas categorias e indicadores para compreender sua percepção. Este diagnóstico permite validar a aplicação da revisão pelos pares à educação ambiental.

A validação da revisão pelos pares é realizada através da descoberta de conteúdos e de estruturas que confirmam ou não a efetividade da revisão pelos pares.

Ou pelo esclarecimento de significações de mecanismos dos quais não se tinha compreensão a priori.

Com o objetivo de elaborar esta metodologia aplicada à educação ambiental, a autora desta tese acompanhou uma aplicação da revisão pelos pares em vários cursos de graduação em uma universidade no Estado de Santa Catarina. A aplicação acompanhada, descrita no capítulo 3 desta tese, foi desenvolvida como estudo preliminar nos cursos de Ciência da Computação e Engenharia da Computação da UNIVALI, em turmas da disciplina Bancos de Dados II, do 6º semestre, com um mesmo professor responsável. A aplicação da revisão pelos pares vem sendo desenvolvida desde 1997 (KERN e SARAIVA 1999). O trabalho se propõe a catalisar uma mudança de paradigma de aprendizagem, com alguns resultados positivos (KERN, SARAIVA e PACHECO, 2002).

O objetivo de acompanhar esta aplicação foi reconhecer elementos adequados à Educação Ambiental. A seguir, aplicações da revisão pelos pares na aprendizagem foram acompanhadas nos curso de Engenharia Ambiental, Oceanografia e Direito, em disciplinas cuja ementa contempla a educação ambiental.

Foi realizado um estudo da eficácia da revisão pelos pares na aprendizagem por meio de indicadores construídos a partir de uma análise do conteúdo do discurso dos aprendizes. Segundo Bardin (1991), é possível compreender, a partir da análise de conteúdo, o sentido das comunicações, seu conteúdo manifesto ou latente, as significações explícitas ou ocultas.

Após a aplicação, a autora entrou em contato com os alunos com o objetivo de coletar sua opinião sobre o impacto da aplicação na aprendizagem do conteúdo na disciplina. Em seguida, os dados coletados foram submetidos à análise de conteúdo, metodologia da pesquisa proposta para a validação da abordagem da revisão pelos pares na aprendizagem.

### **3.3 Avaliação da eficácia da aplicação: estudos de casos**

São selecionadas turmas de graduação em que o conteúdo está relacionado à educação ambiental. Em conjunto, professor da disciplina e proponente desta pesquisa desenharam a proposta de trabalho para os alunos. Nesta adaptação da revisão pelos pares, os trabalhos a serem avaliados são artigos relacionados ao conteúdo de disciplinas cuja ementa contempla elementos de Educação Ambiental que possam ser adaptados para revisão pelos pares.

Foram avaliados a qualidade e comprometimento do trabalho, do *feedback* e das discussões. A partir dos resultados da pesquisa são apresentadas diretrizes de trabalho para potenciais aplicadores da sistemática visando atingir os objetivos.

### **3.4 Diretrizes para aplicação da revisão pelos pares na educação ambiental**

A partir do resultado da avaliação da eficácia é desenvolvido um conjunto de diretrizes para a aplicação da revisão pelos pares na Educação Ambiental por parte de educadores interessados. Por exemplo, uma das diretrizes trata do caráter cego da revisão pelos pares, considerando sua importância para o sucesso da aplicação.

#### 4. APLICAÇÃO DA REVISÃO PELOS PARES NA APRENDIZAGEM

Os experimentos deste trabalho se propuseram a estudar a adaptação da sistemática de revisão pelos pares de publicações científicas para aplicação na educação ambiental. Um pressuposto do presente trabalho é que a revisão pelos pares tem funcionado como um dos principais elementos para o progresso da ciência. A adaptação desta sistemática para servir à Educação Ambiental busca a apropriação de características da revisão pelos pares, observáveis nos revisores: autonomia, comprometimento com a qualidade do trabalho de colegas, entendimento sobre os objetivos do processo, colaboração, busca da imparcialidade, capacidade de reflexão.

Com o objetivo de elaborar uma metodologia aplicada à educação ambiental, a autora deste trabalho acompanhou cinco aplicações da revisão pelos pares em cinco turmas de graduação em uma universidade no Estado de Santa Catarina. A aplicação acompanhada foi desenvolvida nos Cursos de Ciência da Computação, Engenharia de Computação, Engenharia Ambiental, Oceanografia e Direito da UNIVALI.

Nos cursos de Oceanografia, Engenharia Ambiental e Direito os trabalhos propostos para avaliação foram artigos relacionados ao conteúdo de disciplinas cuja ementa contempla elementos de Educação Ambiental que possam ser adaptadas para revisão pelos pares. Nos cursos de Ciência da Computação e Engenharia da Computação a escolha do experimento ocorreu em virtude de que a revisão pelos pares na aprendizagem vem sendo desenvolvida nas disciplinas de Banco de Dados II.

Os critérios para a avaliação (ANEXO 1) foram definidos pelo professor da disciplina em função do conteúdo e com a colaboração da pesquisadora. Foram avaliados a qualidade e comprometimento do trabalho, do *feedback* e das discussões.

A metodologia utilizada para a verificação e validação da influência da revisão pelos pares na mudança de percepção foi a Análise de Conteúdo. Como um tipo de pesquisa social, é um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, através de procedimentos sistemáticos e objetivos a descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitam inferir conhecimentos relativos às condições de produção e recepção dessas mensagens.

Considerando a natureza dos dados pesquisados, ou seja, relatos e discursos de pessoas, o método escolhido para a pesquisa foi o qualitativo. Os dados coletados foram avaliados a partir da análise do conteúdo do discurso dos aprendizes na situação pedagógica. Foi realizada uma classificação dos diferentes elementos do discurso indicadores de mudança de percepção sobre a temática da disciplina. A classificação a partir do discurso dos alunos ocorreu em três (03) categorias delimitada pelo conteúdo dos discursos dos aprendizes.

Foi tomada em consideração a totalidade destes discursos, passando-o pelo crivo da classificação e do recenseamento, segundo a frequência de presença (ou de ausência) de itens de sentido.

Foi criado um sistema de categorias. Por exemplo, a lógica das gavetas de Bardin (1991, p. 55) diz que “se um critério adotado for cor, é óbvio que não posso colocar na mesma gaveta meias brancas e vermelhas”. Foi desenvolvida a classificação dos elementos de significação constitutivas da mensagem referente às mudanças perceptivas dos aprendizes.

A validação da revisão pelos pares foi realizada mediante descoberta de conteúdos e de estruturas que confirmaram a efetividade da revisão pelos pares. A pesquisa foi realizada em turmas de disciplinas de graduação em Ciência da Computação, Engenharia de Computação, Engenharia Ambiental, Oceanografia e Direito. Foram cinco turmas de três disciplinas, com informações descritas na Tabela 2. As duas turmas de Ciência da Computação e Engenharia de Computação Ambiental tem o mesmo professor. As turmas do Curso de Engenharia Ambiental e Oceanografia o professor é o mesmo. A turma de Direito possui um único professor.

Tabela 2 - Turmas e temáticas para aplicação da pesquisa

Curso	Turma W	Turma X	Turma Y	Turma Z	Turma L
<b>Disciplina</b>	<p>Engenharia de Computação</p> <p>Bancos de Dados II</p>	<p>Engenharia de Computação</p> <p>Bancos de Dados II</p>	<p>Oceanografia</p> <p>Ecologia e Cidadania I</p>	<p>Engenharia Ambiental</p> <p>Ética e Meio Ambiente</p>	<p>Direito</p> <p>Direito Ambiental</p>
<b>Ementa</b>	<p>Modelos de dados: semânticos e representacionais. Modelagem da informação: modelo E-R e dialetos, mapeamento para o modelo relacional (projeto lógico), linguagem de definição e controle de dados. Projeto de banco de dados: iniciação de projeto, definição de entidades, relacionamentos e atributos, rastreabilidade, documentação e projeto físico, implementação.</p>	<p>Modelos de dados: semânticos e representacionais. Modelagem da informação: modelo E-R e dialetos, mapeamento para o modelo relacional (projeto lógico), linguagem de definição e controle de dados. Projeto de banco de dados: iniciação de projeto, definição de entidades, relacionamentos e atributos, documentação e rastreabilidade, projeto físico, implementação.</p>	<p>Princípios éticos. Ética e suas dimensões. Bioética e seus reflexos. Ecologia Profunda. Cidadania, Direitos individuais e coletivos. Movimentos sociais. Terceiro setor. Ações de cidadania. Compromissos ambientais.</p>	<p>Introdução à ética e meio ambiente. Ética, justiça e liberdade. Direitos e deveres em relação ao meio ambiente. Consciência e participação. Ciências, sociedade, governo e natureza. Bioética. O pensamento ecológico: da ecologia natural ao ecologismo. A ideologia do crescimento: impacto ambiental e custos sociais. Degradação ambiental. Ecodesenvolvimento. Conferências internacionais. Desenvolvimento sustentável. Crescimento demográfico. Pobreza e educação. Consumo de energia. Uso do solo. Política do meio ambiente no Brasil. O meio ambiente como direito humano.</p>	<p>Autonomia e emergência do direito ambiental e sua classificação no contexto jurídico contemporâneo. O direito ambiental na legislação brasileira vigente. Os meios jurídicos de proteção ambiental. Integração Direito Ambiental e Direito Agrário.</p>

Período letivo	6°	6°	9°	1°	9°
Número alunos	12	10	12	40	20
Professor	A	A	B	B	C
Tema do trabalho na pesquisa	Desenvolvimento e pesquisa em bancos de dados	Desenvolvimento e pesquisa em bancos de dados	Agenda 21 <sup>1</sup>	Agenda 21	Direito Ambiental Preventivo.
Conteúdos dos temas dos trabalhos	Escolher um tema de pesquisa associado a Bancos de Dados, desenvolver pesquisa bibliográfica e desenvolvimento de aplicação, relatar a experiência em artigo.	Escolher um tema de pesquisa associado a Bancos de Dados, desenvolver pesquisa bibliográfica e desenvolvimento de aplicação, relatar a experiência em artigo.	Contextualizar o papel das grandes conferências internacionais no estabelecimento de uma ética ambiental. Estimular o exercício da discussão de temas abrangentes e pertinentes às tomadas de decisões para a implantação do desenvolvimento. Discutir o papel da Agenda 21 na execução de políticas públicas para a sustentabilidade.	Contextualizar o papel das grandes conferências internacionais no estabelecimento de uma ética ambiental. Estimular o exercício da discussão de temas abrangentes e pertinentes às tomadas de decisões para a implantação do desenvolvimento. Discutir o papel da Agenda 21 na execução de políticas públicas para a sustentabilidade.	Contextualizar o Direito Ambiental na crise de Paradigmas, confrontando-se o modelo mecanicista-newtoniano-cartesiano ao novo modelo holístico-transpessoal-conscencial.

<sup>1</sup> Agenda 21 foi criada em 1992 na Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em junho de 1992, propondo a adoção de uma estratégia global como instrumentalização de uma política ambiental em nível mundial.

A seguir, apresenta-se o modelo de aplicação da revisão pelos pares nas referidas disciplinas. Na seqüência, detalha-se um estudo preliminar sobre a eficácia da revisão pelos pares para mudança de paradigma de aprendizagem dos aprendizes.

#### 4.1 Aplicação da revisão pelos pares

Esta seção apresenta a apropriação da sistemática de revisão pelos pares na aprendizagem conforme KERN et al. (2002). A Figura 3 apresenta uma visão esquemática do processo, anotando as atividades, responsabilidades e fluxo de documentos descritos a seguir.

O procedimento proposto permite simular a realização de um congresso no qual o professor faz o papel de editor e “comitê” (esta tarefa costuma estar a cargo de uma equipe) organizador. Os alunos atuam como autores, revisores e apresentadores de artigos. O comitê científico, responsável pela avaliação dos artigos, é presidido pelo professor, além de contar com os alunos-revisores.

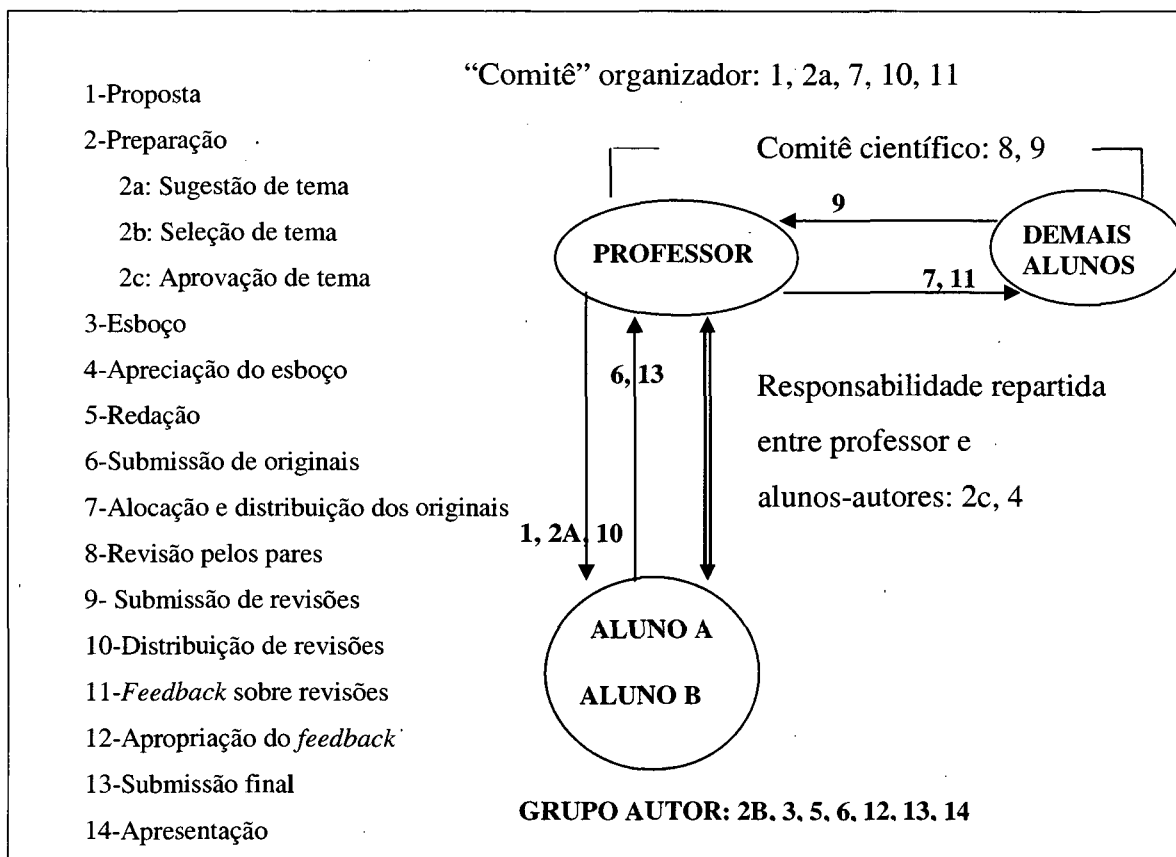


Figura 3 - Responsabilidades e fluxo de documentos na revisão pelos pares na educação (KERN et al. 2002)



1. Proposta: O professor publica o enunciado do trabalho, definindo regras para a elaboração do artigo e para a execução da revisão e preparação do relatório de revisão. Isto está representado na Figura 3 pelo índice 1, que denota a responsabilidade do professor (no papel de comitê organizador) pela preparação da proposta, e o envio desta proposta aos alunos (no papel de autores).
2. Preparação: (a) Sugestão de tema: O professor apresenta sugestões de temas, indica fontes bibliográficas e solicita a formação de grupos de trabalho e a escolha do tópico a ser abordado no artigo. (b) Seleção de tema: Os alunos formam grupos, consultam a literatura e elegem temas candidatos. (c) Aprovação de tema: O professor ouve os alunos quanto a grupos formados e temas de preferência e orienta quanto à relevância, propósito, escopo e abordagem do trabalho, de forma que este seja, ao mesmo tempo, interessante, factível e desafiador. Na Figura 3, o professor (comitê organizador) assume a responsabilidade por orientar os alunos (autores) quanto aos temas válidos, inclusive enviando sugestões de temas (item 2a); os alunos (autores) consultam a literatura em busca de temas que os interessem (item 2b); e contam com a ajuda do professor para certificar-se de que o tema escolhido é apropriado (item 2c).
3. Esboço: Cada grupo de alunos desenvolve pesquisa e revisão da literatura sobre o tópico escolhido e prepara um esboço do artigo em formato livre. O cumprimento desta etapa é necessário quanto o professor sabe de antemão que os alunos costumam procrastinar a execução de trabalhos. Caso contrário, se há um nível mínimo de maturidade, esta tarefa e a próxima não precisam ser pontuadas no processo, pois fazem parte da tarefa de redação.
4. Apreciação do esboço: Os alunos de cada grupo discutem o esboço entre si, com o fim de construir uma primeira crítica ao trabalho, e também com o professor, com o fim de receber orientação e acompanhamento.
5. Redação: Cada grupo completa a redação de seu artigo conforme as normas do enunciado, buscando orientação do professor se for necessário.
6. Submissão de originais: Cada grupo submete seu artigo original, enviando-o ao professor, que confirma a recepção.
7. Alocação e distribuição dos originais: O professor aloca revisores para os artigos e distribui, para cada aluno, um ou mais artigos de seus pares, sem a identificação dos autores. Cada artigo é distribuído em número proporcional

inteiro ao número de seus autores, o que permite atribuir a cada aluno exatamente a mesma quantidade de artigos para revisar. Não se permite que um aluno revise artigo do próprio grupo e, se possível (se a turma não for muito pequena), evita-se a avaliação recíproca.

8. Revisão pelos pares: Cada aluno revisa um ou mais artigos e produz os relatórios de revisão, baseado nas diretrizes que recebeu. O professor revisa todos os artigos e prepara os respectivos relatórios de revisão. Como presidente do comitê científico, o professor é um revisor opcional. Sua revisão depende da necessidade; pode ser eliminada se o processo de revisão pelos pares funciona efetivamente, isto é, se os alunos-revisores fazem as observações importantes para auxiliar os autores a melhorar a qualidade do artigo original.
9. Submissão de revisões: Cada aluno envia seu(s) relatório(s) de revisão para o professor, recebendo confirmação da recepção.
10. Distribuição das revisões: O professor edita os relatórios de revisão, elimina os comentários dirigidos ao professor e qualquer informação que possa comprometer o anonimato do revisor, e envia a cada grupo de autores os relatórios sobre seu artigo, juntamente com a revisão do professor.
11. Feedback sobre revisões: O professor envia, também, para cada revisor, cópia dos demais relatórios sobre o mesmo artigo, também preservando o anonimato dos revisores.
12. Apropriação do feedback: Com base nas revisões recebidas e em seu próprio julgamento, cada grupo de autores executa as alterações pertinentes no seu artigo.
13. Submissão final: Cada grupo de autores submete ao professor uma versão final de seu artigo, recebendo confirmação.
14. Apresentação: Cada grupo de autores apresenta seu artigo em sessões (aulas) dedicadas especificamente a este fim. O professor estimula o *feedback* objetivo e impessoal sobre artigo e apresentação.

O professor orienta os alunos em todas as etapas do trabalho – desde a escolha do tópico do artigo e a seleção de fontes de pesquisa até a organização e apresentação do texto, revisão e redação de relatórios de revisão, e a execução das modificações necessárias e sugeridas apontadas nas revisões recebidas.

Considerando a curta duração do processo e o nível acadêmico dos autores, o tipo de artigo a ser produzido pelos alunos dificilmente será (conforme a classificação de Smith (1990)) de pesquisa (que requer uma contribuição nova e significativa à ciência, o que usualmente requer muito tempo e perícia) ou estudo (*survey*, que demanda larga experiência e requer a cobertura completa e minuciosa de um assunto). Os artigos são usualmente tutoriais, cuja preparação é compatível com a experiência dos autores e o tempo disponível para preparação. A participação neste processo é, muitas vezes, a primeira experiência do aluno em redação técnico-científica.

A publicação do enunciado de um trabalho de nota na forma de chamada de trabalhos do congresso simulado dá início ao processo. Esta chamada é um meta-artigo que explicita diretrizes para a pesquisa em grupo, redação (com cuidados quanto a conteúdo, estilo e formatação) e submissão de artigos, bem como apresenta regras para a revisão pelos pares. O meta-artigo é escrito e apresentado em aula de forma que os alunos sejam levados a observar as características desejadas para o artigo que escreverão: as partes, o encadeamento de idéias, as citações e referências.

#### **4.2 Eficácia da revisão pelos pares para mudança de paradigma de aprendizagem**

A partir da observação da aplicação recém descrita desenvolveu-se um estudo sobre sua eficácia para mudança de paradigma de aprendizagem. Foi realizada entrevista com os alunos baseada em questões norteadoras com anotação de verbalizações com comentários interpretativos. Finalmente, avaliou-se a eficácia para mudança de paradigma de aprendizagem a partir de uma análise de conteúdo.

Considerando que o coletivo é a proposta da revisão pelos pares optou-se por desenvolver entrevista coletiva. Os itens norteadores da entrevista foram:

1. O que é revisão pelos pares?
2. Quais as facilidades encontradas na aplicação da revisão pelos pares nesta disciplina?
3. Quais as dificuldades encontradas na aplicação da revisão pelos pares nesta disciplina?
4. Que sugestões fariam para uma próxima aplicação?
5. A metodologia favorece a aprendizagem do conteúdo da disciplina?
6. Recomendam que atividade seja aplicada em outras turmas?

### 4.2.1 Manifestações dos alunos

A partir da discussão promovida pelas questões norteadoras, apresentam-se as verbalizações consideradas relevantes e comentários interpretativos com respeito a diversas população de aprendizes, iniciando pela turma identificada na Tabela 3:

**Tabela 3 - Identificação da população de aprendizes**

<b>Curso</b>	- Engenharia da Computação - Ciência da Computação
<b>Período</b>	6°.
<b>Disciplina</b>	Banco de Dados II
<b>Tema do trabalho na pesquisa</b>	Desenvolvimento e pesquisa em bancos de dados
<b>Conteúdos dos temas dos trabalhos</b>	Escolher um tema de pesquisa associado a Bancos de Dados, desenvolver pesquisa bibliográfica e desenvolvimento de aplicação, relatar a experiência em artigo.

**1. “Tivemos a oportunidade em compreender como a ciência valida suas pesquisas”.**

A resposta indica que os alunos perceberam o ponto essencial do trabalho, ou seja, de que o conhecimento científico não é produto de uma concepção individual, mas coletiva. Há compreensão de que a revisão pelos pares apresenta-se como um mecanismo essencial do progresso científico.

**2. “A atividade e avaliação não ficam centralizadas no professor”.**

A resposta indica que os sujeitos apresentam informações e percepção necessária para começarem a assumir responsabilidade pela própria aprendizagem a partir do coletivo.

**3. “A atividade nos obriga a escrever um artigo, o que é importante. Nos são exigidas outras habilidades de comunicação”.**

A resposta indica possibilidade em trabalhar coletivamente, bem como estão valorizando uma prática que não é contemplada no curso. Denotam possibilidade de ampliação do conhecimento.

**4. “Quando o revisor se compromete e detalha sua revisão é muito bom, pois nos sobre que e como escrevemos”.**

Percebe-se o reconhecimento de que a crítica pode ter boa qualidade ou não.

5. ***“A atividade permite mudanças quando a devolução é detalhada e nos faz pensar. Se for uma devolução superficial e descomprometida não adianta”.***

A revisão pelos pares não funciona se não houver comprometimento por parte dos envolvidos.

6. ***“É interessante porque não identifica o autor do texto”.***

Os alunos compreenderam um dos princípios da revisão pelos pares que é a eliminação do conflito de interesses.

7. ***“A atividade permite avaliar os pontos fracos da gente”.***

Os alunos percebem a importância de receber *feedback*, o que enfatiza a ação coletiva.

8. ***“É importante que sejam 3 revisores no mínimo”.***

Há espaço para o desenvolvimento da inteligência coletiva. Há necessidade de *feedback*.

9. ***“Não adianta só escrevermos os artigos na disciplina. É importante que o artigo passe pelos revisores. Este é o ponto forte da atividade”.***

Indicam que o coletivo é o predominante no sentido de *feedback*. Denotam possibilidade de ampliação do conhecimento.

10. ***“Esta atividade incentiva à pesquisa e o espírito acadêmico. A gente chega a pensar em continuar a investir na profissão acadêmica”.***

Denota encantamento com o aprender. Demonstram entusiasmo pela atividade. A atividade permite que façam diferente.

11. ***“Não sabemos escrever artigo, principalmente quando não dominamos o conteúdo”.***

A resposta indica a dificuldade frente a uma proposta diferente.

12. ***“Limitação do tempo (01 semestre)”.***

O problema não é o tempo, sugere resistência a fazer a tarefa.

**13. “Às vezes os revisores dizem coisas completamente diferentes. Ficamos confusos”.**

Não é comum, no curso de graduação, várias opiniões sobre o mesmo fato. Os sujeitos estão acostumados a uma resposta certa e pronta. Estão assimilando a atividade proposta.

**14. “Quando o sujeito não se compromete, tem preguiça e faz uma avaliação superficial do nosso artigo, dá raiva porque não nos ajudou”.**

Surge reforço do sentimento coletivo. Todos devem estar comprometidos.

**15. “Avaliar é difícil, principalmente quando não dominamos o conteúdo do artigo”.**

Demonstração de insegurança e vulnerabilidade na aplicação da atividade em virtude da mesma ser algo ainda desconhecido.

**16. “A atividade deve continuar a ser aplicada em outras turmas”.**

Apesar de inovadora, a atividade foi aceita pelo grupo.

**17. “Estamos na disciplina Banco de Dados II. Seria legal se estivéssemos desenvolvendo a atividade desde Banco de Dados I. Assim poderíamos aprender mais”.**

Idealismo pela atividade indicando que não houve rejeição. Demonstra que pode haver mais aproveitamento.

**18. “Que o professor fique mais perto de nós ajudando no artigo. Não sabemos escrever artigo. No período que estamos avaliando, revisando o artigo do outro precisamos do professor para tirar algumas dúvidas que surgem. Não é bom avaliar e entregar direto sem antes falar com o professor”.**

Queixa de mais assistência sugere que existe dificuldade no exercício da autonomia e independência.

19. *“É importante que o avaliador justifique sempre o motivo da nota que está dando. Em qualquer item que fará a avaliação sempre deve deixar claro porque disse isto ou aquilo”.*

Demonstração de preocupação com o sentido do trabalho independentemente do teor da avaliação. Importância da compreensão da tarefa por parte dos integrantes do grupo.

20. *“Achar um jeito do revisor sempre estar comprometido com a avaliação do artigo”.*

Indicação de que há necessidade de responsabilidade com o coletivo.

21. *“Ocultar o revisor e o autor é importante, pois não causa conflito entre ambos”.*

Indicação de que há preocupação com o conflito de interesses no desenvolvimento das tarefas.

A seguir apresentam-se as verbalizações consideradas relevantes e comentários interpretativos com respeito à turma de alunos descrita na Tabela 4:

Tabela 4 - Identificação da população de aprendizes

<b>Curso</b>	Oceanografia
<b>Disciplina</b>	Ecologia e Cidadania I
<b>Período</b>	9º.
<b>Tema do trabalho na pesquisa</b>	Agenda 21
<b>Conteúdos dos temas de trabalho</b>	Contextualizar o papel das grandes conferências internacionais no estabelecimento de uma ética ambiental. Estimular o exercício da discussão de temas abrangentes e pertinentes às tomadas de decisões para a implantação do desenvolvimento. Discutir o papel da Agenda 21 na execução de políticas públicas para a sustentabilidade.

1. *“Revisão pelos pares é este trabalho que fizemos onde cada um de nós avalia o colega. Tem algo a ver como a ciência funciona”.*

A resposta indica que os alunos compreenderam e associam a atividade coletiva à ciência.

2. *“Esta forma de trabalhar é interessante porque se vê o ponto de vista das outras pessoas. Às vezes o professor tem um ponto de vista que você não concorda”.*

Denotam independência, pois referem gostar da possibilidade de não ficarem centralizados no ponto de vista do professor. Os alunos percebem a importância de receber *feedback*, o que enfatiza a ação coletiva.

3. *“A avaliação não fica centralizada no professor”.*

A resposta indica que os sujeitos apresentam informações e percepção necessária para começarem a assumir responsabilidade pela própria aprendizagem. Possibilidade de exercitar idéias e de discussão entre o grupo e de participação nas transformações. Receber *feedback*, o que enfatiza a ação coletiva.

4. *“Este trabalho permite conhecer novas coisas”.*

A resposta indica aceitação pelo trabalho coletivo e consciência do potencial da forma de trabalho no sentido de ampliação de conhecimentos.

5. *“Os alunos passam a ter mais informações ao ler outro artigo que não seja o seu. Tivemos a oportunidade de ter mais conhecimento”.*

A resposta indica aceitação pelo trabalho coletivo e consciência do potencial da forma de trabalho no sentido de ampliação de conhecimentos.

6. *“Na apresentação final tivemos oportunidade de discutir de forma mais aprofundada os artigos que lemos ao fazer a revisão”.*

A resposta indica aceitação pelo trabalho coletivo e consciência do potencial da forma de trabalho no sentido de ampliação de conhecimentos.

7. *“Foi interessante avaliar e receber a avaliação justificada com o parecer do outro grupo dando dicas e, informando o que estava errado. Em outros tipos de avaliação recebemos nota sem justificativa e sem apontar o que erramos”.*

Demonstração de preocupação com o sentido do trabalho independentemente do teor da avaliação. Aceitação pelo trabalho coletivo e possibilidade de ampliação da tarefa.



**8. “O colega tem que estar no mesmo nível de conhecimento para avaliar”.**

Dificuldade do trabalho em grupo. Lidar com as diferenças.

**9. “Os critérios de avaliação apresentados pelo professor foram claros e coerentes. Não tivemos dificuldades”.**

A resposta denota que houve adaptação à nova tarefa.

**10. “Se você não tem problema com outros colegas é ótimo, mas se tem conflito com alguém da sala, vai criar atrito e prejudicar a avaliação”.**

Chama a atenção para o conflito de interesses. Reforça a importância da revisão anônima, pois conflito de interesses passa a ser obstáculo. Os alunos compreenderam um dos princípios da revisão pelos pares que é a eliminação do conflito de interesses.

**11. “Os colegas precisam se comprometer, pois caso contrário não funciona”.**

A atividade não funciona se não houver comprometimento por parte dos envolvidos. Indicação de que há necessidade de responsabilidade com o coletivo.

**12. “Nas disciplinas de áreas exatas esta metodologia não é viável, mas em disciplina como esta, sim”.**

Aceitação pela metodologia e percepção de que esta forma de trabalho promove reflexão e atividade coletiva.

**13. “Os revisores falaram tudo o que tinham que falar e souberam justificar”.**

Informam que a metodologia funcionou. Souberam receber o *feedback* demonstrando aceitação para atividade coletiva. Reconhecimento de que a crítica pode ter boa qualidade ou não.

**14. “É preciso comprometimento e maturidade por parte dos colegas”.**

A atividade não funciona se não houver comprometimento por parte dos envolvidos. Indicação de que há necessidade de responsabilidade com o coletivo.

**15. “A presença do professor é importante na organização da atividade. A partir do momento em que o professor vê que os alunos não se comprometem ele deve abortar e faz ele mesmo a avaliação”.**

A resposta indica consciência de que a atividade não tira a responsabilidade do professor. Necessidade de posicionamento pelo professor. O grupo necessita de uma liderança, de alguém que avalie se os objetivos estão sendo atingidos.

**16. “Seria interessante que esta atividade pudesse também ser realizada em disciplinas de ementas iguais, ou parecidas, em cursos diferentes. Desta forma há uma troca envolvendo mais pessoas”.**

Idealismo pela atividade indicando que não houve rejeição. Demonstra que pode haver mais aproveitamento. Sugestão de um trabalho em comunidade, na busca de mais interação e ampliação do conhecimento coletivo.

**17. “O conflito de interesses pode gerar uma avaliação negativa, pois o colega não vai dar a opinião, mas sim prejudicar”.**

Consciência da necessidade de comprometimento e de que o conflito de interesse prejudica. Os alunos compreenderam um dos princípios da revisão pelos pares que é a eliminação do conflito de interesses. O conflito de interesses afasta o grupo de seus objetivos.

**18. “O aluno pode ser incoerente e só dar notas boas se souber que essa nota vai ser uma nota final”.**

Revela a importância de atender o sentido da tarefa. O conflito de interesses afasta o grupo de seus objetivos.

A seguir apresentam-se as verbalizações consideradas relevantes e comentários interpretativos com respeito à turma de alunos descrita na Tabela 5:

Tabela 5 - Identificação da população de aprendizes

<b>Curso</b>	Engenharia Ambiental
<b>Disciplina</b>	Ética e Meio Ambiente
<b>Período</b>	1º.
<b>Tema do trabalho na pesquisa</b>	Agenda 21
<b>Conteúdos dos temas de trabalho</b>	Contextualizar o papel das grandes conferências internacionais no estabelecimento de uma ética ambiental. Estimular o exercício da discussão de temas abrangentes e pertinentes às tomadas de decisões para a implantação do desenvolvimento. Discutir o papel da Agenda 21 na execução de políticas públicas para a sustentabilidade.

**1. “Não sabemos o que é revisão pelos pares”.**

A resposta informa que os alunos não possuem conhecimento sobre o que é revisão pelos pares. Demonstram não terem assimilado a gênese da atividade.

**2. “Além de fazermos o artigo, ainda avaliamos o de outra pessoa. Conhecemos aspectos positivos e negativos do artigo do outro”.**

A resposta indica tentativa de assimilar a novidade vivenciada.

**3. “Ao receber as críticas do meu artigo percebi estas mesmas críticas no artigo que revisei. O pessoal (autores) faziam erros que eu mesma cometi”.**

Os erros entre os alunos são semelhantes. A revisão pelos pares favorece a reflexão sobre a própria tarefa realizada através do *feedback*, o que enfatiza a ação coletiva.

**4. “Os trabalhos eram diferentes e fiquei confuso com tanta informação”.**

Imaturidade para lidar com a tarefa acadêmica. Queixa sugere que existe dificuldade no exercício da autonomia e independência.

**5. “Além de fazer um artigo, o qual deu um grande trabalho, tive que procurar muita informação e ainda tive que ler o trabalho de outros”.**

Imaturidade para lidar com a tarefa acadêmica. Queixa sugere que existe dificuldade no exercício da autonomia e independência.

6. *“Os critérios de avaliação não estavam claros, o pessoal não sabia o que fazer”.*

O professor explicou a atividade, mas não houve assimilação da explicação.

7. *“Tivemos dificuldade em encontrar material para fazer o artigo. As cidades não possuem os dados organizados e pronto só para coletarmos”.*

Imaturidade para lidar com a tarefa acadêmica. Queixa sugere que existe dificuldade no exercício da autonomia e independência.

8. *“O professor poderia apresentar mais informações sobre a forma de avaliar, pois se a pessoa não tem experiência fica difícil avaliar”.*

A resposta indica a dificuldade frente a uma proposta diferente. Queixa sugere que existe dificuldade no exercício da autonomia e independência.

9. *“O trabalho poderia se apresentado para todos, no grande grupo, antes de ser avaliado pelo professor e pelos colegas, de forma que tenhamos conhecimento do que se estará avaliando”.*

Insegurança e resistência à mudança. Queixa sugere que existe dificuldade no exercício da autonomia e independência.

10. *“O professor poderia trazer trabalhos previamente avaliados para serem dados como exemplo”.*

A resposta indica a dificuldade frente a uma proposta diferente. Queixa sugere que existe dificuldade no exercício da autonomia e independência.

11. *“É difícil avaliar porque não temos experiência, tivemos dificuldade de achar material para fazer o artigo”.*

A resposta indica a dificuldade frente a uma proposta diferente. Demonstração de insegurança e vulnerabilidade na aplicação da atividade em virtude da mesma ser algo ainda desconhecido. Queixa sugere que existe dificuldade no exercício da autonomia e independência.

**12. “Não dá pra saber se o grupo copiou o trabalho, se pensou, se foi mesmo uma crítica”.**

O aluno se coloca no lugar do professor, pois esta é uma preocupação constante denotando comprometimento e responsabilidade com a tarefa.

**13. “Tem que se colocar no lugar da pessoa”.**

Indicação de que há necessidade de responsabilidade com o coletivo. O revisor tem que estar comprometido.

**14. “Esta forma de trabalho é muito interessante Não tinha pensado na possibilidade do colega avaliar, pois sempre fica centralizado no professor”.**

A resposta indica que os sujeitos apresentam informações e percepção necessária para começarem a assumir responsabilidade pela própria aprendizagem. Encantamento com a possibilidade de participação coletiva na atividade.

**15. “A avaliação recebida dos colegas é melhor do que a do professor é mais divertida”.**

Aceitação da atividade. Os alunos percebem a importância de receber *feedback*, o que enfatiza a ação coletiva.

**16. “A gente pensa que o trabalho está bom e por causa das críticas o trabalho fica degradado, por terem mostrado os aspectos negativos”.**

Visão imatura. Despreparo para receber o *feedback*. A metodologia força a lidar com *feedback*. Reconhecimento de que nem toda crítica é favorável.

**17. “Não tínhamos experiência para fazer uma avaliação e não tínhamos noção dos critérios”.**

A resposta indica a dificuldade frente a uma proposta diferente. Demonstração de insegurança e vulnerabilidade na aplicação da atividade em virtude da mesma ser algo ainda desconhecido.

**18. “Para avaliar o revisor tem que saber a forma de lidar com a situação”.**

Tem que se pensar e tem que tomar decisão.

**19. “Acreditava que meu trabalho seria melhor avaliado, ou seja, não achei que tinha errado tanto”.**

A metodologia promove reflexão. O *feedback* cumpriu seu papel.

**20. “A gente precisa aprender o ponto chave da avaliação”.**

Demonstração que aluno está buscando sentido pela atividade.

**21. “Nem sempre a avaliação vai ser positiva”.**

Preocupação com acertar a tarefa proposta.

**22. “Cada um tem um jeito de avaliar. A experiência conta como um ponto positivo para a avaliação”.**

A resposta indica a dificuldade frente a uma proposta diferente.

**23. “Aqui na sala todos têm mais ou menos a mesma experiência, ou seja, não sabemos avaliar”.**

A resposta indica a dificuldade frente a uma proposta diferente. Demonstração de insegurança e vulnerabilidade na aplicação da atividade em virtude da mesma ser algo ainda desconhecido. Queixa sugere que existe dificuldade no exercício da autonomia e independência.

**24. “Este trabalho é interessante para saber onde agente errou”.**

Promove reflexão denotando importância do *feedback*.

**25. “É interessante outra pessoa opinando no nosso trabalho. É uma outra visão ajudando na melhora do artigo”.**

Aceitação do *feedback* e no trabalho coletivo. Os alunos percebem a importância de receber *feedback*, o que enfatiza a ação coletiva.

**26. “Quem avalia tem que levar a sério o trabalho do colega”.**

Indicação de que há necessidade de responsabilidade com o coletivo. A atividade não funciona se não houver comprometimento por parte dos envolvidos.

27. ***“A gente adquire mais informação porque lemos os trabalhos dos outros”.***

A metodologia promove ampliação do conhecimento através de trabalho coletivo.

28. ***“A gente tem que se empenhar mais sabendo que os colegas vão ler o trabalho”.***

Comprometimento com a percepção do grupo do coletivo. O *feedback* faz pressão para o comprometimento.

29. ***“A gente tem que aprender a se empenhar mais para fazer o trabalho, seguir mais os critérios”.***

Comprometimento com a percepção do grupo do coletivo.

30. ***“A interação e a troca de informação entre os alunos é a parte mais interessante”.***

A metodologia promove ampliação do conhecimento através do coletivo.

31. ***“Se a apresentação fosse antes da avaliação seria melhor para avaliar”.***

A resposta indica a dificuldade frente a uma proposta diferente. Demonstração de insegurança e vulnerabilidade na aplicação da atividade em virtude da mesma ser algo ainda desconhecido.

32. ***“Todos os artigos deveriam ter sido sobre o mesmo tema. Assim, todos escolhem o mesmo assunto e avaliam de acordo com o que sabem sobre o conteúdo”.***

Demonstração de insegurança e vulnerabilidade na aplicação da atividade em virtude da mesma ser algo ainda desconhecido. A resposta indica a dificuldade frente a uma proposta diferente. Queixa sugere que existe dificuldade no exercício da autonomia e independência.

33. ***“Esta forma de trabalho vale a pena, mas eu acho que deveria ser mais bem organizado”.***

Aceitação pela metodologia, mas demonstrando que o professor pode pensar em forma dela ser menos desequilibradora. Queixa sugere que existe dificuldade no exercício da autonomia e independência.

34. *“Vale a pena. Esse tipo de correção de trabalho é interessante”.*

Aceitação pela metodologia.

A seguir apresentam-se as verbalizações consideradas relevantes e comentários interpretativos com respeito à turma de alunos descrita na Tabela 6

**Tabela 6 - Identificação da população de aprendizes**

Curso	Direito
Disciplina	Direito Ambiental
Período	9º.
Tema do trabalho na pesquisa	Direito Ambiental Preventivo.
Conteúdos dos temas de trabalho	Contextualizar o Direito Ambiental na Crise de Paradigmas, confrontando-se o modelo mecanicista-newtoniano-cartesiano ao novo modelo holístico-transpessoal-consciencial.

Conforme contato com o professor, os alunos recusaram-se a desenvolver a atividade alegando que seria muito trabalhoso. O que denota uma resistência à inovação.

A seguir é apresentada a categorização do discurso dos aprendizes, na Tabela 7.



Tabela 7 - Categorização do discurso dos aprendizes

CURSOS	FRASES	EXPRESSÕES-CHAVE	CATEGORIAS
- Ciência da Computação e Engenharia de Computação	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 14, 19, 20	<ul style="list-style-type: none"> <li>- compreensão de como ciência valida pesquisas</li> <li>- atividade não centralizada no professor</li> <li>- importância em escrever artigo coletivo</li> <li>- necessidade de 3 revisores</li> <li>- artigo passa pelos revisores</li> <li>- revisor não se comprometer prejudica</li> <li>- revisor deve estar comprometido</li> <li>- conflito de interesse no grupo</li> </ul>	Coletivo
	4, 7, 8, 19	<ul style="list-style-type: none"> <li>- necessidade de 3 revisores</li> <li>- avaliação deve estar bem justificada</li> </ul>	<i>Feedback</i>
	11, 12, 13, 15, 18	<ul style="list-style-type: none"> <li>- não saber escrever artigo</li> <li>- falta de tempo</li> <li>- confusão com leitura de tantos artigos</li> <li>- avaliar é difícil</li> </ul>	Resistência à inovação
Engenharia Ambiental	13, 14, 15, 25, 26, 27, 30	<ul style="list-style-type: none"> <li>- exige se colocar no lugar do colega</li> <li>- além do professor os colegas interagem</li> <li>- abertura para receber opinião do colega</li> <li>- conhecimento de outros pontos de vista</li> <li>- comprometimento do revisor é relevante</li> <li>- possibilidade de ampliar conhecimentos</li> </ul>	Coletivo
	3, 16, 19, 24, 25, 28	<ul style="list-style-type: none"> <li>- reflexão entre minhas percepções e os demais colegas</li> <li>- despreparo para receber <i>feedback</i></li> <li>- possibilidade de reorganizar opinião</li> <li>- sentimento ajuda</li> <li>- necessidade de produzir com qualidade para o grupo</li> </ul>	<i>Feedback</i>

	2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 16, 17, 18, 22, 23, 31, 32, 33	<ul style="list-style-type: none"> <li>- é trabalhoso</li> <li>- muitas informações nos artigos</li> <li>- dificuldade em fazer o artigo</li> <li>- não temos experiência em avaliar</li> <li>- poderiam apresentar modelos</li> <li>- avaliar é difícil</li> <li>- reorganizar o trabalho é ruim</li> <li>- despreparo para receber <i>feedback</i></li> <li>- faz pensar</li> <li>- todos artigos deveriam ser mesmo tema</li> <li>- atividade melhor organizada</li> </ul>	Resistência à inovação
	1	- não tinham conhecimento sobre o que era revisão pelos pares	Outro
Oceanografia	3, 4, 5, 6, 7, 11, 14	<ul style="list-style-type: none"> <li>- além do professor os colegas interagem</li> <li>- conhecimento de outros pontos de vista</li> <li>- conhecer novos conceitos</li> <li>- poder discutir com o grupo</li> <li>- contribuir e receber contribuições dos colegas</li> <li>- comprometimento do revisor é relevante</li> </ul>	Coletivo
	2, 3, 13, 17, 18	<ul style="list-style-type: none"> <li>- recebimento de vários pareceres além do professor</li> <li>- pareceres de colegas bem formulados</li> <li>- com conflito de interesse não funciona</li> </ul>	<i>Feedback</i>
	-	- não tivemos dificuldade na atividade	Resistência à inovação
	12	- área exata a atividade não funciona	Outro
Direito	Não participou		

#### 4.2.2 Análise do conteúdo do discurso dos aprendizes

Ao ser apresentada uma questão pela entrevistadora, inicialmente um aluno respondia e os demais em seguida iam se manifestando e realizando uma discussão. Ao se esgotar a questão a entrevistadora resumia o entendimento da resposta e encaminhava ao grupo para confirmarem ou discordarem.

Em nenhum momento foram emitidas respostas ou pareceres discordantes. Cada membro do grupo reforçava o que ou outro dizia. Pode-se, a partir das verbalizações,

agrupá-las em 3 temáticas: trabalho coletivo, importância de *feedback*, resistência à inovação. Estas temáticas são discutidas a seguir.

Das turmas de alunos entrevistadas, percebeu-se que os alunos de primeiro período apresentaram mais dificuldade em realizar a tarefa, mas ao final da entrevista sugerem que a revisão pelos pares continue sendo aplicada e que foi positiva a experiência.

- **Primeira temática: trabalho coletivo**

A experiência vivenciada na aplicação da revisão pelos pares, pelos alunos dos cursos de graduação, nos indica a partir da análise do conteúdo verbalizado que a atividade promove ênfase em trabalho coletivo. Embora nem todos tenham achado a atividade fácil, demonstraram encantamento com a possibilidade que este tipo de trabalho coletivo possa favorecer.

Todos os três períodos referem que a grande possibilidade é a não centralização da atividade no professor possibilitando receber opiniões diferentes dos colegas através da interação proporcionada. Os alunos demonstraram abertura para receber a opinião dos colegas, ainda que alguns ficassem um pouco assustados com estas mesmas opiniões, pois não é por hábito nas instituições educacionais esta prática de troca de opiniões. Na aplicação da revisão pelos pares surge a possibilidade de participação de todos, pois a atividade não fica centralizada no saber do professor, o qual tem um papel de organizador e estimulador, bem como de favorecer o desenvolvimento da maturidade coletiva. O professor desenvolve a lógica que orientará o modo como os alunos trabalham juntos. Ele organiza os participantes, as tarefas e os papéis que desempenharão as capacidades e resultados pretendidos para produzir aprendizado para todos os alunos envolvidos no processo.

Esta interação entre colegas possibilitou a discussão e o refletir com o grupo a cerca de conceitos próprios da disciplina favorecendo a ampliação dos conhecimentos através da leitura dos artigos. A partir da confecção de artigo e recebimento de *feedback* é criado um espaço para trocas entre os alunos no sentido de possibilitar a evolução do conhecimento e visualização de novos caminhos. Há uma interação social que oportuniza a ampliação das potencialidades de cada aluno.

Segundo Kern e Saraiva (1999), a revisão pelos pares na educação possibilita uma evolução cultural e social como um processo de aprendizagem intensificando a inteligência coletiva mediante aprendizagem cooperativa (KERN e SARAIVA, 1999).

Salvador (1999) refere que educar é ajudar os seres humanos a tornarem-se donos de seu destino, a desenvolver e a adquirir capacidades que lhes permitam atuar e interatuar com os outros de maneira construtiva. Bleger (1993) enfatiza que na atividade em grupo os integrantes não só aprendem a pensar, como também a observar e escutar, a relacionar as próprias opiniões com as alheias, a admitir que outros pensem de modo diferente e a formular hipóteses em uma tarefa de equipe. Junto com isto, os integrantes do grupo também aprendem a ler e estudar.

A estrutura de um trabalho coletivo permite que os alunos usem suas mentes em conjunto para construir o próprio conhecimento, seja individual ou coletivo. O conhecimento coletivo do grupo é maior do que o conhecimento de qualquer membro isolado e exerce um papel de destaque em orientar o pensamento, as atividades e capacidades de seus membros (Hargreaves, 2001).

Os alunos referem que a atividade coletiva possibilita não apenas receber informações, mas contribuir com o colega. Conforme Pernigotti (1999), a educação é, por essência, um ato solidário e coletivo. Tavares (2001), enfatiza que a aprendizagem cooperativa é uma técnica com a qual os estudantes ajudam-se nos processos de aprendizagem, atuando como parceiros entre si e com o professor objetivando compreender um dado objeto para, pela mediação, construir conhecimento. A sistemática da revisão pelos pares potencializa que os participantes assumam a responsabilidade pela qualidade do seu trabalho e de seus pares através do exercício crítico e a reflexão, o objetivo e o sentido da tarefa proposta.

Segundo os alunos esta atividade coletiva exige a necessidade de se colocar no lugar do colega que receberá a informação, de forma que passe a ter sentido para o mesmos. Pernigotti (1999) refere que aprender não é memorizar informação, mas conseguir utilizar essa informação para fazer as mais diversas conexões, de modo a dar significação pessoal ao mundo e a si mesmo, assumindo posições. É estabelecer relações, é ter diálogos com o conhecimento, é poder buscar informações. Para Fernandez (1990), aprender é apropriar-se, é dar sentido.

Para os alunos, a revisão pelos pares para efetivamente funcionar deve ter o comprometimento de todos, principalmente por parte dos revisores na avaliação do artigo. Uma observação importante diz respeito a conflito de interesses, pois compreenderam que se o grupo perde o sentido da tarefa por conflitos de relacionamento uns com os outros a atividade fica prejudicada.

Percebe-se que a revisão pelos pares exige maturidade coletiva do aluno e é principalmente neste ponto que a aplicação apresenta-se como um instrumento pedagógico à educação, pois permite ao aluno aprender e se desenvolver como membro de um coletivo.

Uma vez que a proposta potencializa que os participantes assumam a responsabilidade pela qualidade do seu trabalho e de seus pares, surge a exigência do comprometimento não apenas com o singular, mas com o coletivo (PERNIGOTTI et al., 1999).

- **Segunda temática: importância do *feedback***

Segundo Schermerhorn (1999), *feedback* no processo de comunicação ocorre quando uma mensagem de retorno é enviada pelo receptor original de volta ao transmissor. Ocorre uma comunicação eficaz quando o significado pretendido da fonte e o significado percebido pelo receptor são os mesmos.

Os alunos referem que esta atividade possibilita uma reorganização da ação a partir de reflexão sobre o trabalho realizado. Segundo Burow (1951, p. 80), o “*feedback* tem o sentido e a serventia de eu ficar sabendo como o meu comportamento é percebido pelos outros. É um meio valioso de obter uma autopercepção realista, pois fico sabendo, através disso, algo sobre mim no meu efeito sobre os outros”. Receber um *feedback* para o autor quer dizer receber uma resposta sobre o próprio comportamento.

Os alunos informam que a possibilidade de receber parecer dos colegas, além do professor, foi muito interessante. Estão interessados no *feedback* detalhado dos revisores acerca de orientações do seu desenvolvimento sobre o artigo. Kaplan (1984) refere que a reorganização e reinterpretação de informações poderão provocar mudanças na percepção dos indivíduos e conseqüentemente em suas ações. Desta forma, o aluno faz sua tarefa, mas pode aperfeiçoá-la a partir de um outro olhar, o do revisor.

Segundo Salvador (1999), o processo ensino-aprendizagem implica na apropriação de certos conhecimentos e a partir destes a elaboração de novos saberes, o que conseqüentemente pode encaminhar a transformações e percepções comportamentais desejadas. O *feedback* favorece a aprendizagem a partir da evolução do conhecimento, pois permite a ampliação da percepção através da visualização de novos caminhos. Desta forma através do *feedback* pode surgir a mudança de comportamento quando surge oportunidade dos alunos aprenderem novos pontos de vistas.

Alguns alunos, os do primeiro período, apresentam certa contrariedade por *feedback* negativo. Já os demais períodos compreendem a mesma situação como uma possibilidade de ajuda. Há que se ressaltar que a forma como foi emitido o parecer ao autor do artigo, por parte do revisor pode causar impacto tanto negativo como positivo. Pois se o *feedback* é emitido com objetivo de orientar, a chance de ser mais bem recebido aumenta.

O ambiente social em que a mensagem é recebida também pode fazer diferença. O estabelecimento de comunicação no grupo se dará na medida em que as mensagens possam ser decodificadas por uma afinidade ou coincidência dos esquemas referenciais entre emissor e receptor. Apesar de esta ser uma meta de toda a tentativa de comunicação, nem sempre é alcançada. Em muitos casos, as interpretações da mensagem podem ser muito diferentes do significado pretendido pelo transmissor.

Referem que a atividade além de exigir um compromisso por parte dos avaliadores aos autores, exige também por parte dos autores um compromisso com aqueles. A atividade força os autores a produzirem com qualidade já que os artigos serão apreciados por alguém além do professor.

Segundo Smith (1990) assumir a responsabilidade pela revisão do trabalho de um colega requer maturidade. Assim, o aluno deixa a posição paternalista de ser objeto de avaliação e assume parte da responsabilidade pela qualidade do trabalho acadêmico.

Segundo os alunos se a atividade não for cegar, ou seja, não possibilitando o conflito de interesse a mesma não funcionará, e para tanto o professor deve ter cuidado para garantir o anonimato dos trabalhos, pois o grupo quer evitar constrangimento. Bleger (1980) considera que a realização de uma tarefa em grupo é por si só ansiogênica, em função do contato que o grupo tem com todos os sentimentos que o envolvem. Segundo Bleger (1980), se no grupo o grau de ansiedade no mobilizado nele é exarcebado, ocorre a utilização de estratégias defensivas, que dependendo da maturidade dos seus integrantes, afasta o grupo de seus objetivos.

- **Terceira temática: resistência à inovação**

Os alunos verbalizam dificuldade no exercício da atividade de avaliar o trabalho do colega. Referem que avaliar é difícil e por isto o professor poderia apresentar modelo de como é uma avaliação.

Avaliar o colega é tomar uma decisão. A tomada de decisão, segundo Saraiva (1996), implica em eleger diferentes cursos de uma ação e comprometer-se com eles. A

eleição de determinado rumo sempre é feita sem que se disponha de todas as informações sobre os efeitos desta eleição. Dependendo do tipo de decisão, o grau de ansiedade é menor ou maior.

Para Piaget (1970), aprender é agir, e por isto, cabe ao professor colocar os alunos diante de situações em que eles busquem soluções e construam seu conhecimento. Sua função consiste em provocar desequilíbrios e criar desafios, devendo para tanto respeitar a etapa de desenvolvimento dos alunos, possibilitando a construção evolutiva de suas estruturas mentais.

Outra dificuldade diz respeito ao fato de não saberem escrever artigo e, considerando a atividade trabalhosa, necessitariam de mais tempo para a atividade. Segundo os próprios alunos, não são comuns no curso de graduação, atividades que exercitem a autonomia e reflexão frente a possibilidades decisórias. O a turma de alunos do curso de Direito recusou desenvolver a tarefa alegando ser uma atividade muito trabalhosa, o que denuncia resistência à inovação.

Segundo Libâneo (1986), a palavra educar, em latim *educare*, significa conduzir de um estado ao outro e modificar numa certa direção, para tanto surge a necessitará desestabilizar o antigo comportamento do aluno. As situações de aprendizagem, as quais implicam em mudança no comportamento, geram medo e ansiedade frente à mudança e desencadeadora de resistência. Essa resistência se expressa em dificuldades na comunicação e na aprendizagem. As pessoas temem as mudanças porque elas apresentam algo novo, incerto e pouco claro. O medo ante o desconhecido faz com que o aluno se mantenha apegado ao conhecido, o que inibe mudanças. Na escola, por exemplo, e em especial, o montante de ansiedade é elevado, já que aprender significa mudar (SARAIVA, 1996).

Assim, compreende-se que a mudança pode ocasionar resistência e ansiedade no coletivo, afastando os objetivos da aplicação, bem como dificultando o comprometimento e envolvimento por parte de alguns.

Resistência à mudança é qualquer atitude ou comportamento que reflete a falta de vontade da pessoa de fazer ou apoiar uma mudança desejada. Essa resistência geralmente é encarada pelos agentes da mudança como algo que precisa ser vencido para que a mudança tenha sucesso. É importante reconhecer que, quando as pessoas resistem à mudança estão defendendo algo importante para elas, o que aparentemente é ameaçado pela tentativa de mudança (SCHERMERHORN, 1999).

Cabe ao professor lidar com esta resistência entendendo que ensinar é um processo de transformação do conhecimento em capacidade de agir perante as situações, problemas e aspectos da realidade com que as pessoas se defrontarão em suas vidas na sociedade (BOTOMÉ, 1992). Vencer as barreiras impostas pelos alunos, oriundas de temores a mudanças, faz parte do processo ensino aprendizagem, pois os projeta na possibilidade de exercer sua própria autonomia, emancipação e liberdade. Os alunos são os arquitetos, engenheiros e construtores da própria compreensão. As pessoas aprendem a prestar atenção no próprio aprendizado e a monitorar a própria compreensão ao se concentrar nos próprios pontos fortes e ao trabalhar suas fraquezas (HARGREAVES, 2001).

O estudante não deve esperar que o professor enuncie a resposta certa, pois pode e deve tornar-se pensador e solucionador de problemas, podendo utilizar seus talentos e conhecimentos em situações novas. É necessário que o indivíduo torne-se o dono do seu destino, que desenvolva capacidades de atuar e interagir com os outros e com o meio ambiente. Quando o professor trabalha para promover a independência do aluno, está realmente ensinando-o a ser responsável pelo próprio aprendizado. Numa aplicação voltada à educação, há que se oportunizar situações em que o grupo possa aprender a pensar em termos de resolver suas dificuldades frente à própria tarefa.

#### **4.3 Considerações sobre o capítulo**

O desenvolvimento e a aprendizagem do indivíduo é um processo ativo e participativo, não ocorrendo de maneira automática. Este processo depende de fatores externos e internos do aprendiz e da situação. Entre os fatores internos figuram a maturidade, a motivação, as aptidões, a inteligência, habilidades e experiências anteriores. Como fatores externos, consideram-se conteúdos e metodologias, as pessoas que formam o grupo, as relações interpessoais e o funcionamento deste. Os próprios alunos mostram que percebem que existem fatores envolvidos neste processo de aprendizagem: o coletivo, o *feedback* e a inovação.

O trabalho coletivo traz importantes contribuições no sentido de construção do conhecimento, pois nele é criado um espaço para *feedback* e contato com situações novas e corriqueiras possibilitando a evolução do conhecimento e visualização de novos caminhos. Há uma interação social que oportuniza a ampliação das potencialidades de cada aluno. Neste espaço coletivo surge a possibilidade dos alunos aprenderem a partir



da solidariedade e ajuda mútua estimulando o comprometimento com as dificuldades desencadeadas pela tarefa.

Piaget considerou que o conhecimento social não pode ser construído sem a interação com os outros e as pessoas são a única fonte possível do material necessário à construção do conhecimento social. Embora a construção do conhecimento ocorra na mente do indivíduo, ele ocorre em um contexto social, sempre necessário para que qualquer construção aconteça.

Vygotsky considerou que através das interações do indivíduo com outros indivíduos e com um ambiente estruturado culturalmente que ocorre o seu desenvolvimento psicológico. Para ele a abordagem social favorece a ampliação dos conhecimentos e habilidades, na medida em que é constituído um espaço de interação social como elemento determinante para o desenvolvimento e ampliação das potencialidades dos sujeitos.

A revisão pelos pares trata os alunos como pessoas capazes, valoriza seu conhecimento e interesses. Eles possuem chance de se envolver na determinação dos objetivos e no método de aprendizado. Consideram o professor como uma pessoa relevante nesta atividade, pois é para ele que fazem as sugestões.

Segundo Lévy (1999) a principal função do professor não pode ser de uma difusão de conhecimentos, mas sua competência deve deslocar-se no sentido de incentivar a aprendizagem e o pensamento. O professor torna-se um animador da inteligência coletiva dos grupos que estão a seu encargo. Segundo Pozo (1998), o professor não deve dar respostas certas ou erradas aos educandos, mas sim ajudá-los a refletir e solucionar problemas. Mas não é uma questão de somente ensinar a resolver problemas, mas também ensinar a propor problemas para si mesmo, a transformar a realidade em um problema que mereça ser questionado.

Assim sendo, o responsável pela aplicação da revisão pelos pares necessita identificar os obstáculos que a tarefa oferece ao grupo. É importante o desenvolvimento de uma situação adequada para abordar a ansiedade desencadeada pela aprendizagem, a partir da compreensão do processo de trabalho e efetiva comunicação entre o grupo. O professor auxiliando o grupo a aprender a pensar e resolver suas dificuldades criadas e manifestadas que a tarefa oferece ao grupo, favorece a superação de resistência a mudanças. Para o sucesso da revisão pelos pares na educação, é necessário atentar-se a questões percebidas no grupo de alunos. A revisão pelos pares como um instrumento

pedagógico pode e deve, quando necessário, sofrer adaptações às diferentes realidades nas quais pretende se inserir.

O professor deve constantemente buscar uma atitude analítica frente a tudo que ocorre no grupo, dando ênfase no fazer explícito e implícito e permitindo que alunos evoluam respeitando seus limites. Pois segundo Piaget (1974), o sujeito ao realizar certo conhecimento, encontra-se em uma situação de desequilíbrio, criada através do confronto com o ambiente. Para o autor, aprender implica em assimilar o objeto a esquemas mentais existentes, e com isso modificá-los, constituindo-se novos esquemas/estruturas. Refere que conhecimento é construído através da interação entre o sujeito e objeto e que as experiências que se tem ao longo da vida são introduzidas na mente e ajustadas às que lá existem pelo processo de assimilação, acomodação, adaptação e equilíbrio.

A partir da experiência relatada de aplicação da revisão pelos pares e da análise do conteúdo do discurso dos aprendizes, é descrito a seguir um roteiro para aplicação da abordagem, discutindo necessidades, procedimentos e alternativas a cada etapa do processo.

## 5. MODELO PROPOSTO

Neste capítulo, é delineado um arcabouço para a aplicação da revisão pelos pares na educação, especificando abordagens alternativas em vários pontos do processo e as questões importantes a serem consideradas pelo educador responsável pela aplicação. São discutidas as seguintes etapas do processo:

1. Proposta aos alunos
2. Definição do tópico
3. Preparação de um esboço
4. Apreciação do esboço
5. Preparação do trabalho
6. Submissão do trabalho
7. Alocação de revisões
8. Revisão pelos pares
9. Submissão de revisões
10. Devolução das revisões
11. *Feedback* paralelo
12. Apropriação do *feedback*
13. Submissão final
14. Apreciação pelo autor sobre utilidade do *feedback*
15. Apresentação

1. Proposta aos alunos: O professor explica a atividade e detalha todo o processo da atividade. Abre espaço para manifestação de dúvidas e sugestões de forma que os alunos comprometam-se com a atividade. Os alunos somente irão se comprometer com o que lhes diga respeito. Para o sucesso da atividade os alunos devem ter esgotado ao máximo suas dúvidas e dificuldades. Devem estar confiantes e entusiasmados com o trabalho e para tanto necessitarão ter entendimento sobre os objetivos do processo. É importante o desenvolvimento de uma situação adequada para abordar a ansiedade surgida pela aprendizagem. O professor então, publica o

enunciado do trabalho, definindo regras para a elaboração do trabalho. Isto denota a responsabilidade do professor (no papel de comitê organizador) pela preparação da proposta, e o envio desta proposta aos alunos (no papel de autores).

2. Definição do tópico: (a) Sugestão de tema: O professor solicita a formação de grupos de trabalho e encaminha para pesquisa bibliográfica. (b) Seleção de tema: Os alunos formam grupos, consultam a literatura e elegem tópicos candidatos. (c) Aprovação de tema: O professor ouve os alunos quanto a grupos formados e tópicos e orienta quanto a relevância, propósito, escopo e abordagem do trabalho, de forma que este seja, ao mesmo tempo, interessante, factível e desafiador. O professor (comitê organizador) assume a responsabilidade por orientar os alunos (autores) quanto aos tópicos válidos, inclusive enviando sugestões de tópicos (item 2a); os alunos (autores) consultam a literatura distribuída e sugerida pelo professor em busca de tópicos relevantes (item 2b); e contam com a ajuda do professor para certificar-se de que o tópico escolhido é apropriado (item 2c).

3. Preparação de um esboço: Cada grupo de alunos desenvolve um esboço do artigo em formato livre. O cumprimento desta etapa é necessário quando o professor sabe de antemão que os alunos costumam procrastinar a execução de trabalhos. Caso contrário, se há um nível mínimo de maturidade, esta tarefa e a próxima não precisam ser pontuadas no processo, pois fazem parte da tarefa de redação. Não havendo a maturidade necessária, o professor deve estimular o desenvolvimento da atividade através de apoio. Deve criar um clima de confiança nos próprios alunos de forma que se sintam seguros para se envolver com a situação de aprendizagem. Diminuir ao máximo a resistência à inovação é fundamental.

4. Apreciação do esboço: Os alunos de cada grupo discutem o esboço entre si, com o fim de construir uma primeira crítica ao trabalho, e também com o professor, com o fim de receber orientação e acompanhamento. O professor já deve fornecer *feedback* sobre a produção do esboço, indicando os aspectos positivos e negativos da produção. O professor deve estimular a discussão dos alunos de forma que se sintam desafiados e capazes de se envolver com a atividade. Se o desafio for além das suas capacidades, a resistência inibirá a evolução da atividade e do desenvolvimento de autonomia dos alunos.

5. Preparação do trabalho: Cada grupo desenvolve seu trabalho conforme as normas do enunciado, buscando orientação do professor quando necessário. O professor deve estar disponível o tempo necessário para que os alunos percebam sua presença como um

estimulador do processo de trabalho. Os alunos precisam de espaço para confiar no professor de forma que expressem a estas suas dificuldades referentes à tarefa. Pois somente identificando o que e como os alunos vivenciam o exercício, o professor poderá criar estratégias no sentido de ajudá-los a alcançarem os objetivos da tarefa. O professor deve ajudá-los a refletir e a solucionar problemas, bem como a transformar a realidade em um problema que mereça ser questionado.

6. Submissão do trabalho: Cada grupo submete seu artigo original, enviando-a ao professor, que confirma a recepção.

7. Alocação de revisões: O professor aloca revisores para os artigos e distribui, para cada aluno, uma ou mais artigos de seus pares, sem a identificação dos autores, evitando constrangimentos entre os alunos. Muitos alunos sentem mais dificuldade em avaliar quando sabe de quem é o artigo. Isto inibe o exercício da avaliação. Cada artigo é distribuído em número proporcional inteiro ao número de seus autores, o que permite atribuir a cada aluno exatamente a mesma quantidade de artigo para revisar. Não se permite que um aluno revise artigo do próprio grupo e, se possível (se a turma não for muito pequena), evita-se a avaliação recíproca. Nesta etapa o professor deve retomar o sentido da avaliação explicando detalhadamente os critérios. Deve abrir espaço para os alunos tirarem dúvidas sobre as possíveis dificuldades enfrentadas. Sugere-se que reflita e discuta com os alunos as conseqüências de uma boa ou má avaliação orientando-os para a importância deste papel. Os alunos devem compreender que a forma como os autores receberem as respectivas avaliações favorecerá mudanças, ou não, em suas ações. O processo ensino-aprendizagem implica na apropriação de certos conhecimentos e a partir destes a elaboração de novos saberes, o que conseqüentemente pode encaminhar a transformações e percepções comportamentais desejadas. O *feedback* favorece a aprendizagem a partir da evolução do conhecimento, pois permite a ampliação da percepção através da visualização de novos caminhos. Desta forma através do *feedback* pode surgir a mudança de comportamento quando surge oportunidade dos alunos aprenderem novos pontos de vistas.

8. Revisão pelos pares: Cada aluno revisa um ou mais artigos e produz os relatórios de revisão baseado nas diretrizes que recebeu. O professor revisa todos os artigos e prepara os respectivos relatórios de revisão. Como presidente do comitê científico, o professor é um revisor opcional. Sua revisão depende da necessidade; pode ser eliminada se o processo de revisão pelos pares funciona efetivamente, isto é, se os

alunos-revisores fazem as observações importantes para auxiliar os autores a melhorar a qualidade do artigo original. O professor ao perceber que as avaliações apresentam características que possam gerar resistências nos alunos, deve entrar em contato com os revisores e discutir sobre o assunto. É tarefa do professor ajudar os revisores a serem sensíveis, críticos e perceptivos no que se refere à avaliação dos colegas.

9. Submissão de revisões: Cada aluno envia seu(s) relatório(s) de revisão para o professor, recebendo confirmação da recepção.

10. Devolução das revisões: O professor edita os relatórios de revisão, elimina os comentários dirigidos ao professor e qualquer informação que possa comprometer o anonimato do revisor, e envia a cada grupo de autores os relatórios sobre seu artigo, juntamente com a revisão do professor.

11. Feedback paralelo: O professor envia, também, para cada revisor, cópia dos demais relatórios sobre o mesmo artigo, também preservando o anonimato dos revisores.

12. Apropriação do feedback: Com base nas revisões recebidas e em seu próprio julgamento, cada grupo de autores executa as alterações pertinentes no seu artigo.

13. Submissão final: Cada grupo de autores submete ao professor uma versão final do seu artigo, recebendo confirmação.

14. Apreciação pelo autor sobre utilidade do feedback: Cada grupo autor avalia o impacto ou utilidade de cada relatório de revisão visando estender o aproveitamento do *feedback*. Nesta etapa o professor deve favorecer espaço para uma discussão entre os alunos sobre como se sentiram no exercício dos dois papéis: autor e revisor. Esta discussão permite que os alunos escutem uns aos outros, favorecendo o desenvolvimento da percepção sobre o sentido da tarefa. Neste espaço coletivo surge a possibilidade dos alunos aprenderem a partir da solidariedade e ajuda mútua estimulando o comprometimento com as dificuldades desencadeadas pela tarefa.

15. Apresentação: Cada grupo de autores apresenta seu artigo em sessões (aulas) dedicadas especificamente a este fim. O professor estimula o *feedback* objetivo e impessoal sobre artigo e apresentação.

## 6. CONCLUSÃO

Esta tese apresentou uma revisão da literatura sobre desenvolvimento e problemática ambiental, educação ambiental, educação e revisão pelos pares na aprendizagem. A seguir, foram descritas aplicações (estudo de caso) da revisão pelos pares no ensino de quatro cursos de graduação e na seqüência os resultados destas aplicações. Finalmente, um modelo proposto para a aplicação da revisão pelos pares na aprendizagem foi delineado e discutido.

Na conclusão desta tese são apresentados os principais resultados e contribuições da tese e recomendações para trabalho futuro, considerando várias questões de pesquisa e desenvolvimento suscitadas a partir dos resultados.

### 6.1 Principais Resultados e Contribuições

O principal objetivo desta tese foi avaliar a efetividade de uma adaptação do método de revisão pelos pares de fóruns científicos como subsidio à educação ambiental. Todas as manifestações dos alunos foram no sentido de ratificar os discursos dos aprendizes e de que eles aprovam a sistemática da revisão pelos pares. Principalmente na manifestação de contrariedade, ou seja, de resistência à mudança, mostram que a abordagem funciona, pois desestabilizou a postura passiva, tradicional e bancária. É estimulada uma acomodação. Quanto ao trabalho coletivo, todas as manifestações dos alunos foram positivas, o que demonstra que a revisão pelos pares favorece a ação coletiva. Quanto à importância de *feedback*, os alunos referem que esta, muitas vezes, é uma tarefa difícil. Mas mostram reflexão sobre esta dificuldade e que consideram importante receber *feedback* dos colegas.

Os objetivos específicos também foram atingidos. Foi desenvolvido um método para avaliação da eficácia da revisão pelos pares aplicada à educação ambiental, apresentado no capítulo 5. Foram identificados os elementos da revisão pelos pares que servem de apoio para Educação Ambiental que são trabalho coletivo, importância de *feedback* e superação da resistência à inovação. Outro objetivo foi avaliar a eficácia do método para Educação Ambiental por meio de indicadores construídos a partir de uma análise do conteúdo do discurso dos aprendizes apresentado no capítulo 4. Finalmente

foi objetivo desenvolver uma série de diretrizes para a aplicação efetiva da revisão pelos pares na aprendizagem apresentado no capítulo 5.

A principal contribuição desta tese é a validação da revisão pelos pares como um instrumento efetivo para abordar a aprendizagem ambiental. A Figura 4 apresenta as macro-etapas, habilidades e conceitos exercitados pelos aprendizes. Habilidades bastante diversas são exercitadas em cada macro-etapa do processo, o que é coerente com as necessidades da educação ambiental, que preconiza a formação de cidadãos autônomos, críticos, responsáveis, proativos, colaboradores.

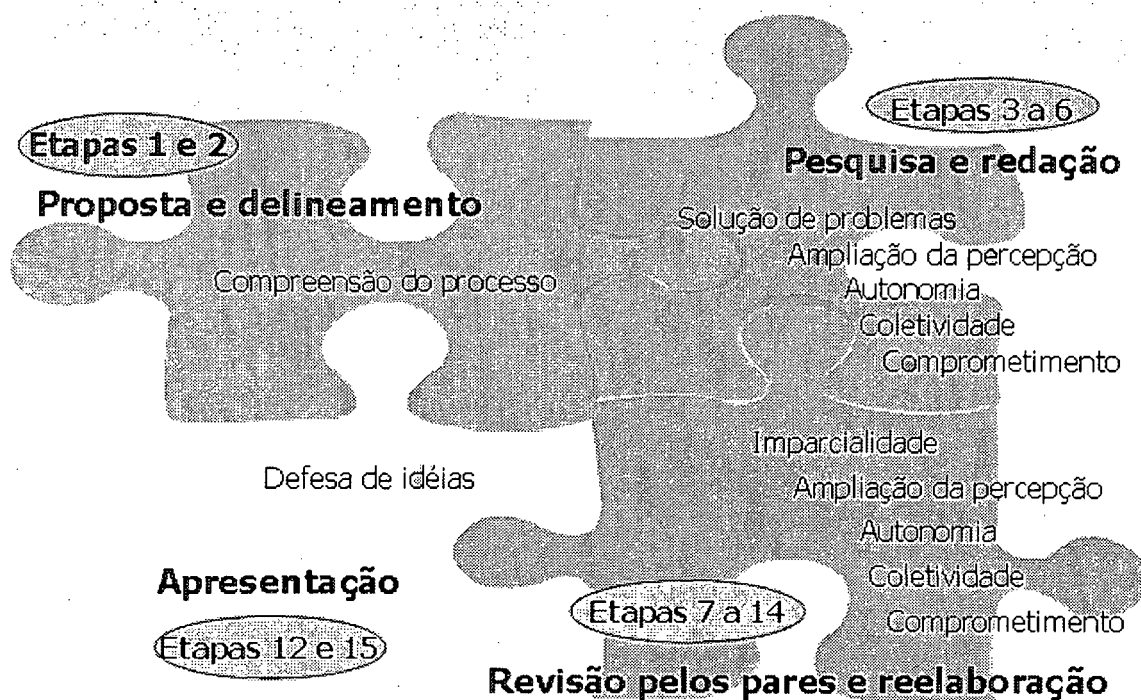


Figura 4 - Macro-etapas, conceitos e habilidades exercitadas pelos aprendizes

Os experimentos deste trabalho se propuseram a estudar a adaptação da sistemática de revisão pelos pares de publicações científicas para aplicação na educação ambiental. A adaptação desta sistemática para servir à Educação Ambiental busca a apropriação de características da revisão pelos pares, observáveis nos revisores: autonomia, comprometimento com a qualidade do trabalho de colegas, entendimento sobre os objetivos do processo, colaboração e capacidade de reflexão.

A partir da análise do conteúdo do discurso dos aprendizes na situação pedagógica, foi realizada uma classificação dos diferentes elementos do discurso, indicadores de mudança de percepção sobre a temática da disciplina. A classificação a



partir do discurso dos alunos ocorreu em três (03) categorias delineadas pelo conteúdo dos discursos dos aprendizes. A partir das três categorias identificadas, *trabalho coletivo, importância do feedback e resistência a inovação*, percebeu-se que a atividade contempla aspectos como autonomia, capacidade de reflexão, colaboração, comprometimento com a qualidade do trabalho de colegas e busca da imparcialidade.

A realização desta investigação proporcionou refletir sobre alguns procedimentos sobre a prática da revisão pelos pares. A seguir são tecidas considerações quanto a dois aspectos: o impacto sobre os alunos e a forma de aplicação pelo professor.

Quanto aos alunos, a contribuição da revisão pelos pares está na possibilidade de evolução do conhecimento e visualização de novos caminhos permitindo que possam alterar sua percepção a favor de um adequado desenvolvimento ambiental.

Na atividade em grupo os alunos não só aprendem a pensar, como também a observar e escutar, a permitir que outros pensem de modo diferente e a formular hipóteses em uma tarefa de equipe. Este exercício favorece a capacidade de reflexão a cerca da problemática ambiental, bem como o desenvolvimento de soluções a partir do coletivo.

O exercício de *feedback* possibilita não apenas receber informações, mas colaborar com o colega, o que estimula o espírito de solidariedade.

Uma vez que a proposta potencializa que os participantes assumam a responsabilidade pela qualidade do seu trabalho e de seus pares, surge a exigência do comprometimento não apenas com o singular, mas com o coletivo.

Nesta revisão pelos pares, o aluno é colocado diante de situações em que necessita buscar soluções e construir seu conhecimento. Ao interagir com o conhecimento, necessita buscar informações e desenvolver sua autonomia. Ao atuar e interatuar com os outros e com o meio ambiente desenvolve autonomia.

A atividade deve favorecer busca da imparcialidade, de forma a não afastar o grupo de seus objetivos e este fenômeno é compreendido pelos alunos, o que denota compreensão do processo.

Quanto a forma de aplicação pelo professor, a revisão pelos pares na aprendizagem não pode ser um pacote pronto. Deve ter adaptações a realidade dos indivíduos que participarão da atividade. Desta forma, outra consideração importante diz respeito ao desempenho do professor, pois ele não pode forçar a resistência à mudança, a qual muitas vezes é forte, pois pode soar como autoritarismo e

agressividade. Tem que respeitar o limite dos alunos. Ser sensível a ponto de permitir que alunos evoluam respeitando seus limites.

## **6.2 Recomendações para Trabalho Futuro**

- A aplicação bem sucedida desta abordagem, em algumas turmas de graduação, sugere que há mérito na disseminação institucional como política pedagógica. A sugestão é desenvolver critérios para avaliar os alunos ao longo do tempo mensurando sua a evolução;
- É recomenda formação de uma equipe multidisciplinar pequena e qualificada para conduzir a adoção institucional da abordagem. Profissionais pesquisadores da área da educação e da tecnologia da informação pesquisariam sobre as diversas varáveis existentes;
- Expansão do estudo de cada ponto da abordagem, ou seja, um estudo voltado ao desempenho docente, ou ao desempenho discente em cada uma das etapas dos processo;
- Estudo sobre teorias de aprendizagem que mais se aproximam da revisão pelos pares. Por exemplo, teoria genética de Piaget ou histórico cultural de Vygotsky.

## 7. REFERÊNCIAS

- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1991.
- BION, W. **Experiências com grupos**. Rio de Janeiro: Imago Editora, 1975.
- BLEGER, J. **Temas de Psicologia: Entrevistas e Grupos**. São Paulo: Martins Fontes, 1980.
- BLEGER, J. **Temas de psicologia: entrevista e grupos**. São Paulo: Martins Fontes, 1993.
- BOHN, J. H. **Computer-aided design I**, ME 5604, Fall 1994 term papers. Blacksburg VA, Virginia Tech, 106 p. (1994)
- BUDNY, D., Larkin, T., Callison, R., and Thomes, K. (2002) *Using writing to meet the needs of freshmen*, 6 p., CD-ROM **Proceedings of the INTERTECH '2002** – International Conference on Engineering and Technology Education. Santos, Brazil, March 17-20, 2002.
- BOTOMÉ, S. P. *Autonomia universitária: cooptação ou emancipação institucional?* **Universidade e Sociedade**. Brasília, II (3): 16-25, junho/1992.
- BUROW, Olaf-Axwel. **Gestaltpedagogia: um caminho para a escola e a educação**. São Paulo: Sumus, 1985.
- CAPRA, Fritjof. **A teia da vida**. São Paulo: Editora Cultrix, 1996.
- CAPRA, Fritjof. **O ponto de mutação**. São Paulo: Editora Cultrix, 1982.
- CARSON, Rachel. **Primavera silenciosa**. São Paulo: Edições Melhoramentos, 1962.
- CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e terra, 1999.
- CODO, W. **Psicologia Social: o homem em movimento**. São Paulo: Brasiliense, 1997.
- COLE, M. Prefácio dos organizadores da obra. In: VYGOTSKY, L. S. In: **A formação social da mente**. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991. p. 10-11.
- CUNHA, N. H. da S. **Brinquedo, desafio e descoberta: subsídios para utilização e confecção de brinquedos**. Rio de Janeiro: FAE, 1994. 427 p.
- DACORÉGIO, M.S. **Ação docente: uma ação comunicativa, um olhar para o ensino superior presencial e a distância**. Florianópolis: Edição da autora, 2001.
- DAY, M. The scholarly journal in transition and the PubMed Central proposal. **Ariadne**, v. 21, sept. 1999. Disponível em <http://www..ariadne.ac.uk/issue21/pubmed/>, visitado em 10 mar.2002.
- DAVYT, A. e VELHO, L.: A avaliação da ciência e a revisão por pares: passado e presente. Como ser futuro? **História, ciências e saúde**. Vol.7 n.1 Rio de Janeiro Mar./Jun. 2000.
- DELORS, Jacques. **Educação um tesouro a descobrir**. São Paulo: Cortes Editora, 2000.
- DEMO, P. **Conhecer e aprender**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

- DIAS, G. *Educação Ambiental: Princípios e Prática*. São Paulo: Gaia, 1992.
- DIAZ, A. P. **Educação Ambiental como Projeto**. Porto Alegre, Artmed: 2002.
- ECHEVERRIA, J. **Educación e tecnologías telemáticas**. *Revista Ibero Americana*, OEI, no. 24, set./dez. 2000.
- FERE, J. **Educación para la justicia y la solidaridad**. Madrid: Sodepaz, 1994.
- FERNÁNDEZ, A. **A inteligência aprisionada**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1991.
- FOULIN, J.N; MOUCHON, S. **Psicologia da educação**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
- FREIRE, P. **Educação e mudança**. Rio de Janeiro: Paz e terra, 1979.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GADAMER, H.G. **La educación es educarse**. Barcelona: Paidós, 2000.
- GADOTTI, Moacir et al. **Perspectivas atuais da educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.
- GAGNÉ, R. M. **Como se realiza a aprendizagem**. Rio de Janeiro: Livro Técnico, 1973.
- GOHN, M. G. **Educação não-formal e cultura política: impactos sobre o associativismo do terceiro setor**. São Paulo: Cortez, 1999.
- GRÜN, M. **Ética e Educação Ambiental – A Conexão Necessária**. São Paulo: Papyrus Editora, 1996.
- HEARGREAVES, A. **Educação para mudança**. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- JOHNSON, D.W. et al. **Active learning: cooperation in the college classroom**. Edina, MN: Interaction Books, 1982.
- KAPLAN, H., SADOCK, B. J. **Compêndio de psiquiatria dinâmica**. Artes Médicas: Porto Alegre, 1984.
- KERN, V. M.; PERNIGOTTI, J. M.; CALEGARO, M. M.; BENTO, M. *Peer review in engineering education: speeding up learning, looking for a paradigm shift*, 5 p., CDROM **Proceedings of the INTERTECH '2002 - International Conference on Engineering and Technology Education**. Santos, Brazil, March 17-20, 2002.
- KERN, V. M.; SARAIVA, L. M. *Aplicação da revisão pelos pares no ensino de graduação*. **Alcance**, Itajaí, v. ano VI, n. no. 3, p. 42-49, 1999.
- KERN, V. M.; SARAIVA, L. M.; PACHECO, R. C. S. *Peer review in education: promoting written expression, critical thinking, and professional responsibility*. In: **Proceedings of ICTEM 2002 - IFIP WORKING GROUP 3.2 CONFERENCE: INFORMATICS CURRICULA, TEACHING METHODS, AND BEST PRACTICES**, Florianópolis-SC, p. 100-111, 2002.
- KUDE, V.M.M. *Como se faz um projeto de pesquisa qualitativa em psicologia*. **Psico**, Porto Alegre, v.28, n.1.p.7-32, jan./jun.1997.
- LERÍPIO, A. A. **GAIA – uma metodologia de gerenciamento de aspectos e impactos ambientais fundamentada em desempenho ambiental**. Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), 2000.

- LÉVY, Pierre. **A inteligência coletiva**. São Paulo: Ed. Loyola, 1999.
- LÉVY, Pierre. **O que é virtual?** São Paulo: Ed. 34, 1996.
- LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.
- LIBÂNEO, J. C. **Psicologia educacional: uma avaliação crítica**. In LANE, S.T.M., CODO, W. (orgs.) *Psicologia Social: o homem em movimento*. São Paulo: Brasiliense, 1996. p. 154 – 179.
- LINS, M. J. S. da C. **A estruturação da inteligência do pré-escolar segundo Piaget**. Rio de Janeiro: ANIMA, 1984. 140 p.
- MARTINS, J., BICUDO, M.A. **A pesquisa qualitativa em psicologia: fundamentos e recursos básicos**. São Paulo: Moraes Editora da PUC-SP, 1989.
- MAIS, D. **A sociedade pós-industrial**. São Paulo: SENAC, 1999.
- MERTON, Robert K. **The sociology of science**. Chicago: The University of Chicago Press, 1978.
- MOLL, L. C. **Vygotsky e a educação: implicações pedagógicas da psicologia sócio-histórica**. Porto Alegre: ArtMed, 1996.
- MORAN, José Manuel; MASETTO Marcos T; BEHRENS, Marilda A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. São Paulo: Papirus, 2001.
- MORIN, Edgar. **Para sair do século XX**. Rio e Janeiro: Nova Fronteira, 1995.
- MOREIRA, M. A. **Ensino e aprendizagem: enfoques teóricos**. São Paulo: Moraes, 1985.
- MOREIRA, D. A. & SILVA, E. Q. (2002) *A method to increase student interaction using student groups ad peer review over the Internet*. In: **Proceedings of ICTEM 2002 – IFIP working group 3.2 conference: Informatics curricula, teaching methods, and best practices**. Florianópolis-SC, Brazil, July 10-12, p. 183-191.
- OLIVEIRA, M. K. de. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico**. São Paulo : Scipione, 1993. 111 p.
- PATTERSON, D.; SNYDER, L.; ULLMAN, J. *Best practices memo: evaluating computer scientists and engineers for promotion and tenure*. **Computing Research News**, p. A-B, Sept. 1999. Special insert.
- PAIN, S. **Diagnóstico e tratamento dos problemas de aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1985.
- PESSANHA, C. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 226-229, maio/ago. 1998.
- PERNIGOTTI, J. M.; SAENGER, L.; GOULART, L.; MUTTI, R. e ÁVILA, V. **Aceleração da aprendizagem**. Porto Alegre: Mediação, 1999.
- PIAGET, J. **Psicologia e pedagogia**. Rio de Janeiro: Forense, 1970.
- PIAGET, J. **Educar para o futuro**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1974.
- PICHÓN - RIVIÈRE, E. **O Processo Grupal**. São Paulo: Martins Fontes, 1988.
- POLO, F. **Pobreza, médio ambiente y desarrollo**. Cuaderno de trabajo para la Eso. Intermón. Octaedro: Barcelona, 1996.

- POZO, J.I. et al. **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender.** Porto Alegre: Artmed, 1998.
- RAMADE, F. *A Agressão Humana Tradicional.* In: CHARBONNEA, J.P. **Enciclopédia de Ecologia.** São Paulo: EPU: EDUSP, 1979.
- RUSCHEINSKY e colaboradores. **Educação Ambiental: abordagens múltiplas.** Porto Alegre: Artmed, 2002.
- SACHS, Ignasy. **Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente.** São Paulo: StudioNobel, 1993.
- SACRISTÁN, J. G. **A educação obrigatória: seu sentido educativo e social.** Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.
- SACRISTÁN, J. G., **Poderes instáveis em educação.** Porto Alegre: Artmed, 1999.
- SAÉZ, P. **El conflicto norte-sur: recursos y estrategias metodológicas para enseñanzas medias.** Madrid: CIP, 1993.
- SALAZAR, D. R. *Solidaridad internacional y acción local.* **Noticias Obreras.** 107-118. Fev, 1996.
- SALVADOR, C. C.; MESTRES, M. M.. GONI, J. O. e GALLART, I. **Psicologia da Educação.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.
- SANTOS, B.S. **A crítica da razão indolente: Contra o desperdício da experiência.** São Paulo: Cortez, 2000.
- SANTOS, B.S. **Pela mão de Alice.** São Paulo: Cortez, 1994.
- SARAIVA, L. M. **Diagnóstico institucional como suporte de investigação e mudança comportamental no gerenciamento de processos.** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: 1996.
- SOUZA, E. M. de. **Problemas de aprendizagem: crianças de 8 a 11 anos.** Bauru, SP: EDUSC, 2001.
- SCHERMERHORN, J.R., HUNT, J.G., OSBORN, R.N. **Fundamentos de comportamento organizacional.** Porto Alegre: Bookman, 1999.
- SEQUEIROS, L. **Educar para solidariedade.** Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.
- SILVIO, J. **La Virtualización de la universidad.** Venezuela. IESALC, 2000.
- SMITH, A.J. *The Task of the Referee,* **IEEE Computer** 23 (4), pp. 46-51, Ap. 1990.
- SPINAK, E. **Diccionario enciclopédico de bibliometría, cienciometría y informetría.** Caracas: UNESCO, 1996.
- SOFFIATI, Arthur. *As Raízes da Crise Ecológica Atual.* Rio de Janeiro: **Ciência e Cultura,** 39 (10), 1987.
- STRAUSS, A. **Qualitative analysis for social scientists.** Cambridge: Cambridge University Press, 1991.
- TAVARES, O. L. et al. *Ambiente de apoio à mediação da aprendizagem: uma abordagem orientada por processos e projetos.* **Revista Brasileira de Informática na Educação,** vol. 9, p. 80, 2001.

- TOFFLER, A. **A terceira onda**. 22ª edição, Rio de Janeiro: Record, 1997.
- TOURAINÉ, A. **Crítica da modernidade**. Petrópolis: Vozes, 1994.
- UNESCO. **Educação: um tesouro a descobrir**. Relatório da Comissão Internacional sobre educação para o século XXI. São Paulo: Cortez, 1997.
- VASCONCELOS, M. S. *A construção da criatividade no desenvolvimento da criança*. In: Congresso Internacional De Educação Do Colégio Coração De Jesus (1998 : Florianópolis ). **Anais...** Florianópolis : Copyflo, 1998. p.65-73.
- VYGOTSKY, L. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.
- VYGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone: 1998.
- ZIMMERMAN, D. E., OSÓRIO, L.C e colaboradores. **Como trabalhamos com grupos**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- ZUCKERMAN, Harriet Q., MERTON, Robert K. *Patterns of evaluation in science: institutionalization, structure and functions of the referee system*. **Minerva**, v. 9, n. 1, p. 66-100, Jan. 1971.

## ANEXO 1

O quadro abaixo mostra uma versão resumida do relatório de revisão recebido pelos alunos revisores. As seções II a IV são repassadas aos alunos autores do artigo revisado, e também aos alunos revisores do mesmo artigo, como forma de permitir que cada revisor conheça as avaliações de outros revisores, e assim estender a experiência.

<p>&lt;cabeçalho&gt;</p> <p><b>RELATÓRIO DE REVISÃO DE ARTIGO</b></p> <p>Título do artigo: &lt;Preencha...&gt;  Nome do revisor: &lt;Preencha...&gt;</p> <p><b>INSTRUÇÕES PARA O REVISOR:</b>  &lt;Instruções para o preenchimento e encaminhamento do relatório&gt;</p> <p><b>SEÇÃO I - COMENTÁRIOS PARA USO EXCLUSIVO DO EDITOR (professor):</b></p> <p>Avalio a qualidade geral do artigo como (considerando os critérios enunciados):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Excelente</li> <li><input type="checkbox"/> Bom</li> <li><input type="checkbox"/> Razoável ou satisfatório</li> <li><input type="checkbox"/> Deficiente</li> <li><input type="checkbox"/> Ruim ou péssimo</li> </ul> <p>&lt;Espaço para comentários dirigidos ao editor. Apenas as seções II a IV serão repassadas para os autores&gt;</p> <p><b>SEÇÃO II - RECOMENDAÇÃO:</b></p> <p>Minha recomendação sumária sobre a publicação do artigo revisado é (marque um X na opção adequada):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Aceitar no estado atual.</li> <li><input type="checkbox"/> Aceitar se pequenas mudanças forem feitas no artigo.</li> <li><input type="checkbox"/> Aceitar se mudanças substanciais forem feitas no artigo</li> <li><input type="checkbox"/> Rejeitar.</li> </ul> <p><b>SEÇÃO III - VISÃO GERAL:</b></p> <p>&lt;série de questões objetivas a serem respondidas com graus de 1 a 4, indicando o quanto o revisor considera o artigo inadequado ou adequado segundo o critério. Alguns exemplos:&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> O artigo é robusto, completo, sólido quanto ao aspecto técnico.</li> <li><input type="checkbox"/> Um leitor principiante (do nível de um aluno da disciplina de Bancos de Dados I) pode ler o artigo com proveito (isto é, pode aprender com a leitura do artigo).</li> <li><input type="checkbox"/> A organização do artigo é boa, isto é, a escolha das seções e a ordem de apresentação do assunto facilita a compreensão.</li> <li><input type="checkbox"/> O uso da língua portuguesa é satisfatório.</li> <li><input type="checkbox"/> A seção Referências lista *todas* as obras citadas no texto e nenhuma outra.</li> </ul>
--



**SEÇÃO IV - COMENTÁRIOS DETALHADOS:**

< espaço para recomendações específicas >

**Quadro Relatório de Revisão - Versão resumida do formulário de revisão de artigo usado no processo de revisão pelos pares no ensino de graduação.**