

CENTRO UNIVERSITÁRIO PLÍNIO LEITE

RICARDO ESTEVES KNEIPP

O JOGO COMPUTADORIZADO COMO INSTRUMENTO DE ENSINO-  
APRENDIZAGEM EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

Niterói

2005

CENTRO UNIVERSITÁRIO PLÍNIO LEITE

RICARDO ESTEVES KNEIPP

O JOGO COMPUTADORIZADO COMO INSTRUMENTO DE ENSINO-  
APRENDIZAGEM EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Antônio Carlos de Miranda

Niterói

2005

RICARDO ESTEVES KNEIPP

O JOGO COMPUTADORIZADO COMO INSTRUMENTO DE ENSINO-  
APRENDIZAGEM EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

*Trabalho de conclusão de Curso  
apresentado ao Centro  
Universitário Plínio Leite como  
requisito final para a obtenção do  
grau de mestre em ensino de  
ciências da saúde e ambiente.*

Aprovado em 21 de Junho de 2005.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Antônio Carlos de Miranda (orientador)  
Centro Universitário Plínio Leite

---

Profa. Dra. Luiza Rodrigues de Oliveira  
Centro Universitário Plínio Leite

---

Profa. Dra. Sandra Lúcia de Sousa Pinto Cribb  
Incra/RJ

## AGRADECIMENTOS

À Deus por iluminar o meu caminho em todos os momentos difíceis.

Ao meu orientador e amigo Miranda que através de sua simplicidade e humildade me mostrou a importância das publicações e guiou-me à conclusão deste trabalho.

Aos meus pais Eloir e Darli, pelo apoio, carinho e compreensão.

Aos amigos da UNIG, FAMINAS e colégio Aplicação que de alguma forma, me ajudaram a realizar este trabalho.

Os caminhos da libertação são os do oprimido que se liberta; ele não é coisa que se resgata, é sujeito que se deve auto configurar responsabilmente (FREIRE, 1999).

## RESUMO

Esta pesquisa objetivou estudar e analisar O JOGO COMPUTADORIZADO COMO INSTRUMENTO DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL. Através da história o jogo está presente como prática habitual de diversos povos. Visualiza-se nele uma atividade lúdica, que, por sua vez, é reconhecidamente motivadora no processo de ensino aprendizagem. Assim, o jogo educacional pode transformar-se em uma alternativa importante, nesse processo. Desse modo, este trabalho visa o desenvolvimento, através de ferramentas computacionais (Gane, 1999), de quatro jogos com conteúdo referente à unidade “Planeta Água”, envolvendo todas as disciplinas de forma multi e interdisciplinar da segunda série do primeiro ciclo fundamental. Para o desenvolvimento dos jogos, escolheu-se um tema altamente relevante e atual: o uso racional da água. A seguir, fez-se um estudo prévio do ambiente de desenvolvimento onde se analisa a interface amigável de navegação, as ferramentas propícias para o desenvolvimento e o conteúdo a ser utilizado em consonância com o descrito pelo Ministério de Educação do Brasil.

O jogo desenvolvido apresenta uma interface voltada a web, onde foram utilizadas as ferramentas PHP, MySql, Flash e ActionScript, para a criação de um ambiente seguro e de jogos que apresentem recursos multimídia, os quais permitem que o usuário aprenda de forma lúdica o conteúdo apresentado. Após a submissão do jogo aos docentes e discentes, aplicou-se entrevistas e questionários que foram analisados e confirmaram os resultados esperados pelo pesquisador que apontam o jogo como um instrumento no processo de ensino-aprendizagem de educação ambiental.

Palavras-chave: Aprendizagem, Ensino, Educação ambiental, Jogo, Lúdico e recursos hídricos.

## ABSTRACT

This research have how objective the study about the GAME COMPUTER AS INSTRUMENT OF TEACH EN LEARN APPLIED THE EDUCATION.

Through history the game is present as practical habitual of diverse peoples. A playful activity is visualized in it, that, in turn, is admittedly motivadora in the education process learning. Thus, the educational game can be changedded into an important alternative, in this process.

In this way, this work it has as objective to develop, making use of computer tools (Gane, 1999), of four video games whose subject is the unit "Planet Water". This subject involve all lessons in your different forms of relationship applied to second level of the first basic cycle. For the development of the video games, an excellent and highly current subject was chosen: the rational use of the water in our planet.

In a next step a previous study of the development environment became where one was made analyzes about the navigation friendly interface, the adequate tools for the development and the content to be used in accord with the described one for the Ministry of Education of Brazil.

The game when developed presents a directed interface web, where it was used the tools PHP, MySql, Flash and ActionScript, for the creation of an surrounding insurance and of games that present resources multimedia, which allows that the user learns of playful form the presented content.

After to submit the game to use of the teachers and students, then was applied interviews and questionnaires that had been analyzed and had confirmed the results waited for the researcher that they point the game as an instrument in the process of teach-learning of educational ambient.

Word-key: Learning, Education, ambient Education, Game, Playful and hídricos resources.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Jogo de Perguntas e Respostas .....	98
Figura 2- Tela do jogo Limpe o rio.....	100
Figura 3 - Tela do jogo Decifre o Enigma .....	101
Figura 4 - Tela do jogo Quebra-Cabeça.....	102
Figura 5 - Tela do MySQL Front.....	105
Figura 6 - Tela de cadastro .....	107
Figura 7 - Tela de Acesso ao portal .....	107
Figura 8 - Tela inicial do tutorial.....	108
Figura 9 - Tela do jogo, apresentando na parte superior o menu de opções (links). .....	109
Figura 10 - Tela de ranking .....	110

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tabela de distribuição de água na terra. ....	72
Tabela 2 - Uso da água no mundo, por setor (km <sup>3</sup> / ano) .....	73
Tabela 3 - Que jogo você mais gostou? .....	125
Tabela 4 - Perguntas do jogo .....	100

## LISTA DE SIGLAS

IES .....	Instituição de Ensino Superior
EA .....	Educação Ambiental
MEB .....	Movimento de Educação de Base
SENAI .....	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SEMA.....	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
TI .....	Tecnologia da Informação
TIC .....	Tecnologias da Informação e das Comunicações
ONU.....	Organização das Nações Unidas
V.L.S.I.....	Very Large Scale of Integration
ENIAC .....	Eletronic Numerical Integrator and Calculator
MMA.....	Ministério do Meio Ambiente
MEC.....	Ministério da Educação
CETESB .....	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CECAE.....	Coordenadoria Executiva de Cooperação Universitária
UNESCO.....	Organização das Nações Unidas para a Educação, a ciência e a cultura.
PRONEA.....	Proposta de Programa Nacional de Educação Ambiental
ONG.....	Organização Não-governamental
PCN.....	Parâmetros Curriculares Nacionais

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>1 COMPREENDENDO O SIGNIFICADO DO LÚDICO E DO JOGO</b> .....	18
1.1 <i>O LÚDICO</i> .....	18
1.2 <i>O JOGO</i> .....	21
1.3 <i>JOGOS TRADICIONAIS</i> .....	23
1.4 <i>O JOGO E O LÚDICO EM UM CONTEXTO EDUCACIONAL</i> .....	25
1.5 <i>O EMPREGO DA BRINCADEIRA NO DESENVOLVIMENTO INFANTIL</i> .....	28
1.6 <i>O BRINQUEDO EDUCATIVO (JOGO EDUCATIVO)</i> .....	29
1.7 <i>O JOGO E O LÚDICO NO ENSINO DA MATEMÁTICA</i> .....	30
<b>2 A INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO</b> .....	34
2.1 <i>EVOLUÇÃO DOS COMPUTADORES</i> .....	34
2.2 <i>A INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA</i> .....	38
2.3 <i>JOGOS EDUCATIVOS COMPUTADORIZADOS</i> .....	41
2.4 <i>MULTIMÍDIA EDUCACIONAL</i> .....	42
2.5 <i>O JOGO COMO RECURSO PEDAGÓGICO</i> .....	44
<b>3 UM OLHAR SOBRE A EDUCAÇÃO AMBIENTAL</b> .....	46
3.1 <i>CONCEITUANDO A EDUCAÇÃO AMBIENTAL</i> .....	47
3.2 <i>EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL</i> .....	50
3.3 <i>A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL</i> .....	51
3.4 <i>COMO, QUANDO E ONDE SE DEU A EVOLUÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL</i> .....	55
3.5 <i>A AGENDA 21</i> .....	59
3.6 <i>A AGENDA 21 BRASILEIRA</i> .....	61
3.7 <i>O MEIO AMBIENTE COMO TEMA TRANSVERSAL (PCN)</i> .....	64
<b>4 RECURSOS HÍDRICOS</b> .....	68
4.1 <i>A ÁGUA COMO MEIO DE SUSTENTAÇÃO À VIDA DOS SERES VIVOS</i> .....	68
4.2 <i>HISTÓRICO DE PROBLEMAS HÍDRICOS</i> .....	75
4.2.1 <i>O DESPERTAR PARA A CRISE DA ÁGUA</i> .....	78
4.3 <i>A PRESENÇA DOS JOGOS COMPUTADORIZADOS E USO RACIONAL DA ÁGUA, NOS ÚLTIMOS CONGRESSOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL</i> .....	81
<b>5 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA</b> .....	84
5.1 <i>ESCOLHA / DELIMITAÇÃO DO TEMA DA PESQUISA</i> .....	84
5.2 <i>FORMULAÇÃO DO PROBLEMA</i> .....	85
5.3 <i>JUSTIFICATIVA</i> .....	85
5.4 <i>OBJETIVOS</i> .....	87
5.4.1 <i>OBJETIVO GERAL</i> .....	87
5.4.2 <i>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</i> .....	87
5.5 <i>ENUNCIADO DAS HIPÓTESES</i> .....	88
5.6 <i>METODOLOGIA</i> .....	88
5.6.1 <i>DEFINIÇÃO DA POPULAÇÃO, AMOSTRA E VARIÁVEIS</i> .....	88
5.6.2 <i>OS INSTRUMENTOS UTILIZADOS NA PESQUISA</i> .....	89
5.6.3 <i>OS PROCEDIMENTOS ADOTADOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA</i> .....	90
5.6.4 <i>UTILIZAÇÃO DE GRÁFICOS E TABELAS NA APRESENTAÇÃO DOS DADOS</i> .....	92
5.6.5 <i>DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</i> .....	92
5.7 <i>DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA</i> .....	92
5.7.1 <i>INTRODUÇÃO</i> .....	92

<b>5.8</b>	<b>A CONSTRUÇÃO DOS JOGOS.....</b>	<b>93</b>
<b>5.8.1</b>	<b>JOGO DE PERGUNTAS E RESPOSTAS.....</b>	<b>93</b>
<b>5.8.2</b>	<b>JOGO - QUEBRA-CABEÇA.....</b>	<b>95</b>
<b>5.8.3</b>	<b>JOGO - DECIFRANDO ENIGMAS.....</b>	<b>96</b>
<b>5.8.4</b>	<b>JOGO - LIMPE O RIO.....</b>	<b>97</b>
<b>5.9</b>	<b>A FUNCIONALIDADE DOS JOGOS.....</b>	<b>97</b>
<b>5.9.1</b>	<b>“JOGO DE PERGUNTAS E RESPOSTAS”.....</b>	<b>98</b>
<b>5.9.2</b>	<b>“JOGO LIMPE O RIO”.....</b>	<b>100</b>
<b>5.9.3</b>	<b>“DECIFRE O ENIGMA”.....</b>	<b>101</b>
<b>5.9.4</b>	<b>“QUEBRA-CABEÇA”.....</b>	<b>102</b>
<b>5.10</b>	<b>FERRAMENTAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO JOGO.....</b>	<b>103</b>
<b>5.10.1</b>	<b>FLASH E ACTIONSCRIPT.....</b>	<b>103</b>
<b>5.10.2</b>	<b>SGBD – MYSQL.....</b>	<b>104</b>
<b>5.10.3</b>	<b>PHP.....</b>	<b>105</b>
<b>5.11</b>	<b>TECNOLOGIA E EQUIPAMENTOS EMPREGADOS.....</b>	<b>106</b>
<b>5.12</b>	<b>SEGURANÇA DOS DADOS E NAVEGABILIDADE DOS JOGOS.....</b>	<b>106</b>
<b>5.13</b>	<b>OS DADOS DO RANKING.....</b>	<b>111</b>
<b>5.14</b>	<b>AVALIAÇÃO DOS PROFESSORES.....</b>	<b>111</b>
<b>5.15</b>	<b>AVALIAÇÃO DOS ALUNOS.....</b>	<b>121</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>129</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>131</b>
<b>8</b>	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>CXLI</b>
<b>8.1</b>	<b>TUTORIAL - O PLANETA ÁGUA.....</b>	<b>CXLI</b>
<b>9</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>154</b>

## INTRODUÇÃO

Diante do crescimento da população mundial, o aumento incessante das atividades econômicas, do uso indiscriminado e indevido das reservas naturais, surgem problemas graves no planeta que implicam redução da qualidade de vida de seus habitantes e do próprio meio ambiente. A partir dessa problemática, e da identificação da água como um recurso cada vez mais escasso, conforme descrevem KEGLEVICH e PARREIRA (2001), entende-se a educação ambiental como uma via importante, no sentido de promover a mudança de comportamento e desenvolver habilidades necessárias à preservação e melhoria da qualidade de vida. Dessa forma, torna-se necessário o respeito ao meio ambiente, procurando encontrar soluções que relacionem fatores psico-sociais, históricos, políticos, éticos e estéticos, como aponta DIAS (1993).

Nesse sentido, é importante desenvolver mecanismos que facilitem a compreensão do meio ambiente de forma global, dos problemas a ele interligados e da responsabilidade ética e crítica do ser humano, principalmente pelas crianças na fase escolar. A partir dessa necessidade e diante da possibilidade da utilização do computador como instrumento de apoio ao aprendizado, defendido por BITTENCOURT e GRASSI (2004), o jogo computacional surge como uma importante alternativa à educação ambiental. Cumpre lembrar que esses autores destacam que a sociedade está caminhando para uma nova realidade, a era da sociedade informatizada. As novas tecnologias estão cada vez mais inseridas em nossas vidas, possibilitando e ampliando as nossas capacidades intelectuais, disponibilizando informações diversas com acesso direto e proporcionando trabalhos cooperativos entre pessoas distantes. Todas essas prerrogativas já fazem parte da atualidade. Neste contexto, as tecnologias da comunicação e da informação fornecem

inúmeras possibilidades à educação e à formação, por isso elas devem ser incentivadas na área educacional.

A partir dessas considerações, formula-se o problema:

Até que ponto o jogo computadorizado é um instrumento eficaz de ensino-aprendizagem da educação ambiental?

Na busca de respostas a essa questão, procurou-se alcançar os seguintes objetivos:

Desenvolver jogos computadorizados para servir de instrumento de ensino-aprendizagem em educação ambiental, para professores e alunos da segunda série do ensino fundamental; desenvolver, através de ferramentas computacionais, um jogo que possibilite ao aluno ter melhor compreensão do conceito de educação ambiental, especificamente da utilização racional da água, nas disciplinas da segunda série do ensino fundamental; habilitar o docente a utilizar o jogo como recurso didático.

Esta dissertação foi dividida em seis capítulos, conforme descrito, a seguir. No primeiro capítulo, abordam-se primeiramente o significado e a importância do lúdico e do jogo, dos primórdios da história aos dias atuais, citando autores como Tomás de Aquino, D. Afonso, Huizinga, entre outros. A seguir, descreve-se a importância dos jogos tradicionais para a cultura do Brasil, destacando a mistura do índio, do negro e do branco como disseminadores do lúdico e do jogo através de seus legados para a cultura brasileira.

Após descrever o histórico do lúdico e do jogo e de apresentar suas importâncias para a cultura brasileira, visualiza-se o jogo e o lúdico em um contexto educacional, onde se descreve a importância da criança em aprender se divertindo, possibilitando a assimilação e a interpretação da realidade. Apresenta-se a diferença entre o lúdico e o jogo em um contexto educacional. Após identificar essas diferenças, aborda-se o emprego das brincadeiras no desenvolvimento infantil e o brinquedo educativo como função lúdica e

educativa potencializando a exploração e construção do conhecimento. Nesse sentido, identifica-se o lúdico na aprendizagem como prática motivadora e divertida como mecanismo de assimilação de conhecimento. Posteriormente mencionam-se a importância do jogo e do lúdico no ensino da matemática.

O segundo capítulo analisa a evolução dos computadores no Brasil e no mundo, desde o Ábaco ao computador pessoal. A seguir, descreve-se um histórico da informática na educação brasileira, que teve início com iniciativas isoladas das universidades e das escolas até a formação da rede pública de ensino para a utilização da informática educativa. Posteriormente, são apresentados os jogos educativos como instrumentos no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, menciona-se a necessidade de uma parceria entre profissionais da computação e do ensino, para que se possa desenvolver um jogo adequado e funcional, cita-se, ainda, a importância da avaliação criteriosa de softwares educativos. Ao finalizar o capítulo, são apresentadas as vantagens dos jogos educativos para o processo de ensino-aprendizagem.

O terceiro capítulo inicia-se com a descrição dos conceitos de sociedade e natureza com objetos da degradação ambiental, onde BERNARDES e FERREIRA (2003), afirmam que até o século XIX as relações entre sociedade e natureza eram extramente excludentes. Nesse sentido, a natureza era assinalada com um objeto, fonte ilimitada de recursos à disposição do homem. A seguir, conceitua-se educação ambiental a partir de uma visão de diversos autores como BARBIERI (1997), LEFF (2001) e LAYRARGUES (1999).

Descreve-se o conceito de desenvolvimento sustentável, discutem-se princípios de sustentabilidade e de interdisciplinaridade. E ainda, apresentam-se os avanços obtidos na educação ambiental através da área acadêmica com regulamentações do MEC e de promulgações de leis em âmbito nacional, seguidos de como, quando e onde ocorreram as evoluções da educação ambiental, desde o início da década de 60 até o final da década de

90. Dentre essas evoluções destaca-se a Agenda 21, como reflexo da união das nações na busca pelo desenvolvimento sustentável. Apresenta-se também a Agenda 21 brasileira como instrumento de planejamento participativo com vasta consulta à população brasileira, tratando-se de um instrumento fundamental para a construção da democracia ativa e da cidadania participativa no país (MMA, 1996). Diante da necessidade de implantação de uma proposta educacional para a melhoria do ensino em todas as séries do ensino fundamental, desenvolveu-se a partir do estudo de propostas curriculares de Estados e Municípios brasileiros, de várias discussões em encontros e seminários regionais organizados pelas delegacias do MEC, o processo de elaboração dos PCN's. Neste capítulo descreve-se sua importância e seus objetivos, apresentando um destaque para o tema transversal meio ambiente, o qual se encontra em consonância com o objetivo desta investigação.

O quarto capítulo tem início com um histórico do uso e desperdício da água a partir dos povos antigos. A seguir, vários autores como TUNDISI (2003), KEGLEVISH e PAREIRA (2001), CARVALHO (2001) e SETTI (2001), entre outros, apontam que a precariedade na gestão dos recursos hídricos e o desperdício no uso da água fizeram com que esta se tornasse um recurso precário e escasso, havendo necessidade de uma reflexão voltada à mudanças de comportamento.

Em seguida, aborda-se a preocupação das grandes lideranças mundiais com a crise da água, transformando-a numa das principais questões políticas do mundo. A partir daí, descrevem-se as principais conferências e simpósios sobre os recursos hídricos.

Ao finalizar esse capítulo, são apresentadas justificativas da importância do jogo computacional visando alertar sobre a necessidade do uso racional da água, principalmente pela constatação da ausência de artigos sobre o tema, em vários eventos nacionais e internacionais.

O capítulo 5, “Desenvolvimento da Pesquisa”, inicia-se com a escolha e a delimitação do tema, onde são apresentados os fatores determinantes para a sua escolha. A seguir, descreve-se a formulação do problema, a justificativa, apresenta-se um referencial teórico sobre o lúdico, o jogo educacional e o uso racional da água. Mais adiante, abordam os objetivos, hipótese e apresenta-se a metodologia. A metodologia adotada é qualitativa, pois o desenho de estudo da pesquisa entende que todas as pessoas que dela participaram são reconhecidas como sujeitos “que elaboram e produzem práticas adequadas para intervir nos problemas que identificam” (CHIZZOTI, 2003, p.83). Vale lembrar que, segundo Bogdan e Biklen (1982), a pesquisa qualitativa envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatizando mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes. Para Minayo (1993), essa metodologia responde a questões muito particulares, preocupando-se com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Optou-se, nesta Dissertação, pela metodologia qualitativa com abordagem de caráter exploratório descritiva.

Segundo Gil (1999), a pesquisa exploratória tem como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias, tendo em vista, a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. Para Andrade (1999) na pesquisa descritiva, os fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados.

Em seguida, inicia-se o desenvolvimento da pesquisa com uma breve introdução, seguidos da construção dos jogos computacionais e da sua aplicação. Após essa etapa, descrevem-se as ferramentas e as tecnologias utilizadas para desenvolver os jogos; menciona-se a navegabilidade e a segurança do jogo. Finalmente, analisam-se as avaliações do uso dos quatro jogos computacionais feitas com professores e alunos através de observações, questionários e entrevistas.

# 1 COMPREENDENDO O SIGNIFICADO DO LÚDICO E DO JOGO.

## 1.1 O lúdico

Etimologicamente a palavra lúdico deriva do latim, tendo origem em *ludus*, originalmente salto, elevação da terra, divertimento e também jogo, representação, engano, prazer, correspondendo tanto ao *ágon* quanto à *paidia* (brincar, em grego). Ressalta-se que o vocábulo lúdico é adjetivo em língua portuguesa, embora venha sendo utilizado, sem justificativas gramaticais, como substantivo e tradução do francês *jeu*, do inglês *play* do alemão *spiel*. Como substantivo, mas em desuso, existe o termo *ludo* e, modernamente, o neologismo "ludicidade".

Através da história podemos encontrar o lúdico em todas as atividades humanas, podendo analisá-lo numa perspectiva cultural na qual se inserem as práticas habituais de diversos povos, em diferentes feições, apresentando expressões e características próprias.

Pesquisar o lúdico nos faz retroagir à idade média para citar um dos seus principais pensadores, Tomás de Aquino, demonstrando dessa forma a importância do lúdico durante os períodos da história para um pleno desenvolvimento da vida humana.

Em sua descrição “Deus brinca. Deus cria, brincando. E o homem deve brincar para levar uma vida humana, como também é no brincar que encontra a razão mais profunda do mistério da realidade, que é porque é “brincada” por Deus”. (ECO, 2000, p.50), Tomás de Aquino, descreve que o homem daquela época era sensível ao lúdico e convivia com o riso, cultivava a piada e o brincar, Dessa forma Aquino “situa o lúdico nos próprios fundamentos da realidade e no ato criador da sabedoria humana”(ECO 2000, p.50).

Para enfatizar o lúdico na idade média, pode-se discorrer sobre outros autores como Alcuíno, Petrus Alfonsus, Rosvita de Gandersheim e D. Afonso X, o sábio.

Alcuíno inicia a escola palatina, apresenta seus ensinamentos por meio de adivinhas, charadas e anedotas. Petrus Alfonsus introduz a fábula na literatura medieval, quando inclui em sua disciplina *Clericalis*, obra para a formação do clero, várias anedotas que servem de exemplo nas pregações. LAUAND (1998). Rosvita de Gandersheim, re-inventa o teatro, re-introduz a composição teatral no ocidente, compõe seis peças de caráter educativo, que combinam drama e comédia. STICCA (1970).

D. Afonso escreve o primeiro tratado de xadrez do ocidente em O Libro Del acedrex, em 1283, onde afirma que “Deus quis que os homens naturalmente tivessem todas as formas de alegria para que pudessem suportar os desgostos e tribulações da vida, quando lhes sobreviessem. Por isso os homens procuraram muitos modos de realizar com plenitude tal alegria e criaram diversos jogos que os divertissem [...] E esses jogos são muito bons etc.”. LAUAND (1988).

Ressalta-se que todos os autores apresentados do período medieval situam-se como mestres de saberes profundo e de pedagogia de caráter popular que tratam à religião como um fundamento de caráter ubíquo no ensino medieval.

Na antiguidade já se percebia a importância do brincar no desenvolvimento irrestrito do ser humano, fato este verificado em Aristóteles ao classificar o homem em vários aspectos e dividi-lo em: *Homo sapiens* (o que conhece e aprende), *homo faber* (o que faz, produz) e o *homo ludens* (o que brinca, o que cria). (YEPES, 1996). Em sua incomensurável sabedoria, os antigos em momento algum atribuíam diferentes valores a esses aspectos, pois tinham consciência que mente, corpo e alma são indissolúveis.

Já na idade moderna Huizinga (1996) foca o lúdico em seu livro “*homo ludens*”, no qual descreve que o jogo é uma categoria absolutamente primária da vida, tão essencial quanto o raciocínio (*homo sapiens*) e a fabricação dos objetos (*homo faber*). Huizinga (1996, p. 10) define jogo como:

*uma atividade voluntária exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente de vida cotidiana.*

Em seus relatos o autor descreve que “A criança joga e brinca dentro da mais perfeita seriedade, que a justo título podemos considerar sagrado, o jogo faz parte do crescimento e do desenvolvimento humano tornando-se inerente ao indivíduo”<sup>1</sup>. (HUIZINGA, 1996 p.11).

O lúdico na idade contemporânea se faz presente na vida política das nações onde a eloquência parlamentar e os debates nas câmaras comuns decorrem de acordo com as regras do jogo e dentro do verdadeiro espírito lúdico<sup>2</sup>. Está presente também na arte, na música e no próprio esporte o qual ganha um cunho de maior competitividade. (HUIZINGA, 1996).

Kishimoto (1996) descreve que os jogos e os brinquedos fazem parte da vida da criança, visto que elas vivem em um mundo de fantasias, de sonhos e de sedução, confundindo a realidade com o faz-de-conta, independente da época, cultura e classe social.

Esses pontos de vista também foram apoiados, entre outros, por PIAGET (1994), VYGOTSKY (1984) e MARIA MONTESORI (1943 p. 47)<sup>3</sup>. Op.cit.:

---

<sup>1</sup> Para elucidar as palavras de Huizinga(1996), cito a importância do jogo para a sociedade com a seguinte frase do mesmo “o ritual teve origem no jogo sagrado, a poesia nasceu do jogo e dele se nutriu, a música e a dança eram puro jogo”.

<sup>2</sup> Ibid.id. As ações dos políticos do século XVIII embasado em características lúdicas e de jogo. “Há uma influência constante diante das rivalidades pessoais, alimentando um jogo permanente entre os adversários, cuja finalidade é darem cheque-mate uns aos outros....”.

<sup>3</sup>. Acrescenta-se que o lúdico é um fator primordial nesse aprendizado, pois a ânsia em alcançar o desconhecido proporciona o prazer pelos resultados e a perfeição. (MONSTESORI, 1943).

Nossas crianças aprenderam a movimentar-se entre as coisas sem esbarrar nelas, a correr sem produzir ruído, tornando-se espertas e ágeis. Sentiam prazer pela própria perfeição. O que lhes interessava era descobrirem a si mesmas, as suas possibilidades, e se exercitarem numa espécie de mundo oculto como é o da vida que se desenvolve”.

## 1.2 O jogo

Na Grécia homérica, o termo correspondente a jogo era mais propriamente o de *ágon*, do verbo *áquein*, (levar diante de si, conduzir ou tanger). Unidas a esta acepção encontravam-se três outras muito mais importantes: em primeiro lugar, a de purgar-se e render culto aos deuses, por meio de sacrifícios e de procissões; a de reunir ou formar assembléia, durante a qual se prestavam homenagens aos mortos e aos heróis míticos; por fim, a de disputar ou competir por meio de esforços e de habilidades – forma física de oferenda e desejo de uma escolha divina. A esse conjunto de práticas religiosas dava-se então o nome de jogos. (HUIZINGA, 1996).

Em sua fase incipiente, o jogo apresenta uma função ao mesmo tempo cívica e religiosa, tão séria e enraizada na cultura grega que as próprias guerras eram interrompidas para que os quatro jogos pan-helênicos (um deles a cada ano) pudessem ser realizados (os olímpicos, os nemeus, os ístmios e os píticos).

A palavra jogo deriva do latim *jocus*, substantivo masculino de origem latina que significa fazer rir, gracejar, brincar (daí "jocoso"). Etimologicamente expressa um divertimento, brincadeira, passatempo sujeito a regras que devem ser observadas quando se joga<sup>4</sup>.

Segundo HUIZINGA (1996), o jogo é mais que um fenômeno filosófico ou psicológico, ultrapassa os limites da atividade puramente física ou biológica, é apresentado

---

<sup>4</sup> Essas definições são oriundas do Dicionário Escolar da língua Portuguesa – Ministério da Educação e Cultura. p.629.

com uma função significante. “No jogo existe alguma coisa ‘em jogo’ que transcende as necessidades imediatas da vida e confere um sentido à ação”.

Para Huizinga (1996), o jogo apresenta algumas características fundamentais como ser uma atividade voluntária pelo fato de ser livre e quando sujeito a ordens deixa de ser um jogo. A segunda característica trata-se de uma evasão da vida real para uma esfera temporária de atividades com orientação própria, ficando marcada a especificidade do “faz de conta”, absorvendo inteiramente o jogador por um determinado período. A terceira característica fundamenta-se no isolamento e na limitação, sendo jogado até o fim dentro de um limite de espaço e de tempo, onde reina uma ordem suprema e absoluta. O jogador diante do ensejo da vitória deve sempre obedecer às regras do jogo, sendo que estas além de absolutas não permitem discussão<sup>5</sup>.

Huizinga (1996, p. 16) mostra que Platão incluía o sagrado na categoria de jogo, descrevendo que “É preciso tratar com seriedade aquilo que é sério”<sup>6</sup>. As representações sagradas das civilizações primitivas encontram no jogo um elemento espiritual diferente, mais que uma realização simbólica e sim uma realização mística.

Huizinga (1996) menciona que o jogo é encontrado em um duelo judiciário, em uma guerra por um território ou por comida, ou simplesmente em um jogo de xadrez, havendo em todas essas menções a busca incessante da superioridade sobre os adversários.

Na idade contemporânea atribui-se ao esporte uma maior regulamentação e sistematização, implicando a perda de uma parte das características lúdicas mais simples. Segundo Huizinga (1996, p. 17), o jogo, implica em “uma separação entre aqueles para

---

<sup>5</sup> Huizinga(1996 p. 15), resume as características formais do jogo como: “atividade livre, conscientemente tomada como ‘não séria’ e exterior a vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total. É uma atividade desligada de todo e qualquer interesse material [...] “. Diante dessas palavras explica-se a ligação do jogo com a história do homem, dos povos primitivos aos dias atuais.

<sup>6</sup> Segundo, Huizinga(1996 p. 17), Platão descreve que só Deus é digno de suprema seriedade, e o homem não passa de um brinquedo de Deus, e esse é o melhor aspecto de sua natureza. Portanto todo homem e mulher devem viver a vida de acordo com essa natureza, jogando os jogos mais nobres e contrariando suas inclinações atuais[...]”.

quem o jogo já não é jogo e os outros, os quais por sua vez são considerados superiores apesar de sua competência inferior”.

### **1.3 Jogos tradicionais**

Segundo Hishimoto (1993), os jogos tradicionais<sup>7</sup> conservam a produção espiritual de um povo em certo período histórico. Essa cultura não oficial, desenvolvida especialmente pela oralidade, não fica cristalizada, pois está sempre em mudanças, incorporando criações anônimas das gerações que vão se sucedendo. Sendo um elemento folclórico, o jogo tradicional infantil assume características de anonimato, tradicionalidade, transmissão oral, conservação, mudança e universalidade.

A função dos jogos tradicionais é transmitir de geração a geração a cultura infantil e desenvolver formas de convivência social, sendo descritos como tipo de jogo livre, espontâneo, no qual a criança brinca pelo prazer de fazê-lo. No Brasil, surge com os primeiros colonizadores o folclore lusitano, que inclui contos, histórias, lendas e superstições, jogos, festas, técnicas e valores que foram perpetuados pelos negros.

Câmara Cascudo (1958) descreve que a influência portuguesa é conhecida através de versos, adivinhas, poesias e parlendas, sendo o português incontestavelmente o maior agente de nossa vida espiritual com influências em suas crenças, religião, instituições civis e políticas, na língua e no contato com a civilização européia.

O Brasil é uma das nações que recebem grande influência dos negros em todos os setores da vida econômica, cultural e social, porém é extremamente complexo identificar o folclore de origem africana no Brasil devido a falta de documentação.

Cascudo (1958) em sua obra “Superstições e Costumes”(1958), afirma ser difícil detectar jogos e brincadeiras dos negros que viveram antes do XIX devido a carência de

---

<sup>7</sup> Kishimoto(1993, p.39) exemplifica que “a tradicionalidade e a universalidade dos jogos assenta-se no fato de que povos antigos como os da Grécia e Oriente brincavam de amarelinha, de empinar papagaios, jogar pedrinhas e até hoje as crianças os fazem quase da mesma forma. Esses jogos foram transmitidos de geração em geração através de conhecimentos empíricos e permanecem na memória infantil”.

dados sobre esse tema. É cabível dizer que houve uma influência dos europeus devido a centenas de anos de contato.

Cascudo (1958) enfatiza que a literatura oral é o legado mais expressivo do negro, pois a mãe negra jamais deixava de transmitir às crianças as histórias de sua terra, os contos, as lendas, os mitos, os deuses e animais encantados. Onde houve uma evolução dessa cultura oral ao se unir a outros elementos, permanecendo o traço marcante do africano.

Segundo Freyre (1933), o indígena trouxe inúmeras contribuições de grande valor para o folclore brasileiro, sendo a mulher indígena um valioso elemento da cultura na formação brasileira, faz-se presente até o hoje o seu legado para a culinária brasileira, assim como os remédios caseiros, as tradições ligadas ao desenvolvimento da criança, utensílios de cozinha e especialmente em processos de higiene e no domínio de produção de alimentos pela agricultura, sendo um dos maiores legados da mulher indígena.

São elementos folclóricos de origem indígena as danças totêmicas<sup>8</sup>, a prática de usar aves domésticas como boneco, o uso do bodoque e o predomínio de brincadeiras junto à natureza.

Cascudo (1958), ao interpretar a presença do indígena nas brincadeiras, afirma que em qualquer registro dos séculos XVI e XVII, sabe-se que os meninos indígenas brincavam logo cedo, com arcos, flechas, tacapes e propulsores. O divertimento natural é imitar os pais e parentes, caçando e abatendo pequenos animais e tentando pescar.

---

<sup>8</sup> Danças totêmicas são as danças nas quais os dançarinos imitam animais demoníacos em rituais mágicos.

#### **1.4** O jogo e o lúdico em um contexto educacional

Segundo Brenelli (1996, p.32), “a importância da criança aprender se divertindo é muito antiga, vem dos gregos e romanos e, de acordo com os novos ideais de ensino, o jogo é cada vez mais utilizado para facilitar as tarefas escolares”.

O jogo é importante para o desenvolvimento físico, intelectual e social, ao passo que aumenta a sua importância ao deixar de ser um simples divertimento e tornar-se a ponte entre a infância e a vida adulta.

Brenelli (1996) descreve que o uso do jogo é favorecido pelo contexto lúdico, oferecendo à criança a oportunidade de utilizar a criatividade, o domínio de si, a afirmação da personalidade, o imprevisível. O que agrada à criança é a dificuldade e o desafio a ser vencido. Através do jogo, a criança aprende o que é uma tarefa, a organizar-se e a aceitar um código lúdico, com um contrato social implícito.

Piaget (1967) descreve que o jogo tem significado quando utilizado como exercício preparatório, desenvolvendo nas crianças suas percepções, sua inteligência, suas experimentações e seus instintos sociais. Por meio de uma atividade lúdica, a criança assimila ou interpreta a realidade.

Segundo Kishimoto (1996 p. 89), “a definição de jogo é uma tarefa complexa; para se compreender a diferença entre jogo e brinquedo existem alguns significados atribuídos ao termo jogo, apontados em três níveis de diferenciação”.

Primeiramente apresenta-se o jogo como resultado de um sistema lingüístico que funciona dentro de um contexto social, ou seja, depende do respeito ao uso cotidiano e social da linguagem, pressupondo interpretações e projeções sociais. Assim, cada contexto social constrói sua imagem de jogo, reflexo de seus valores e modo de vida, que se

expressa através da linguagem e que dá ao jogo significações distintas conforme a época e o lugar.

O segundo nível descreve o jogo com um sistema de regras, que permite identificar a estrutura seqüencial que especifica sua modalidade, isto é, são as regras que distinguem um jogo do outro. Tais estruturas seqüenciais de regras permitem a superposição com a situação lúdica, ou seja, ao se jogar se executam as regras e se desenvolve uma atividade lúdica. No terceiro nível aborda-se o jogo como um objeto, ou a sua materialização, obtida ao se fazer uso de algum tipo e material para sua confecção.

Kishimoto (1996) expõe que o brinquedo se difere do jogo, pois pressupõe uma relação íntima com a criança e uma indeterminação quanto ao seu uso, ou seja, a ausência de um sistema de regras que organiza sua utilização. Já os jogos exigem o desempenho de certas habilidades, definidas por uma estrutura pré-existente no próprio objeto e suas regras.

Kishimoto (1996), afirma que o brinquedo estimula a representação de imagens que evocam os aspectos da realidade, e na ausência destes, dão à criança um substituto da realidade para a criança manipulá-los. Não reproduz apenas objetos, mas uma totalidade social, o modo de vida atual. A imagem representada não é uma cópia idêntica da realidade, mas está adaptada à idade e ao gênero do público a que se destina.

Para Vygotsky (1984), o brincar tem sua origem na situação imaginada que foi criada pela criança que, ao realizar seus desejos, reduz as tensões e constitui uma maneira de acomodação de conflitos e frustrações. O mais importante não é a similaridade do objeto com a coisa imaginada, mas o gesto, tornado seu significado mais importante que o próprio objeto. Assim, a grande importância do brinquedo no desenvolvimento se deve ao fato de criar novas relações entre situações dos pensamentos e situações reais.

Segundo Vygotsky (1984), o brinquedo educativo, tido como um recurso que ensina, desenvolve e educa de forma prazerosa, exige em sua concepção um olhar para o desenvolvimento infantil e sua função psico-pedagógica.

Vygotsky (1984) esclarece que o uso de brinquedos ou jogos educativos com fins pedagógicos revela a importância destes instrumentos em situações de ensino-aprendizagem ao aumentar a construção do conhecimento, introduzindo propriedades do lúdico, do prazer, da capacidade de iniciação e ação ativa e motivadora e possibilitando o acesso da criança a vários tipos de conhecimentos e habilidades. Para tal, o brinquedo deve propiciar diversão, prazer e até mesmo desprazer, quando escolhido voluntariamente, e ensinar algo que complete o indivíduo em seu saber, seus conhecimentos e sua percepção do mundo.

Segundo Nogueira (1998, p.39), “no construtivismo a criança se envolve no processo de aprendizagem, construindo seu conhecimento, diferente dos outros processos onde os estímulos, a intensidade destes e a interação com o meio não levam em conta as particularidades de cada criança”.

Segundo Antunes (1998, p.40), “existem diversas formas de se estimular a inteligência em crianças e adolescentes através de jogos, para a redescoberta do mundo, desvendando os mistérios da Terra e seus elementos constituintes, aguçando o olhar que valoriza o ambiente natural”.

Assim, além do estímulo espontâneo que parte da criança, atividades podem ser desenvolvidas em projetos de educação ambiental ampliando esta competência.

### 1.5 O emprego da brincadeira no desenvolvimento infantil

Segundo Vygotsky (1984, p. 105-118), o brinquedo é uma importante fonte de promoção do desenvolvimento, apesar de o brinquedo não ser o aspecto predominante da infância, ele exerce uma enorme influência no desenvolvimento infantil<sup>9</sup>.

O termo “brinquedo”, empregado por Vygotsky (1984), num sentido amplo, se refere principalmente à atividade, ao ato de brincar. É importante ressaltar que embora o autor analise o desenvolvimento do brinquedo e mencione outras modalidades como, por exemplo, os jogos esportivos, dedicam-se ao jogo de papéis ou à brincadeira<sup>10</sup> de “faz-de-conta”. Esse tipo de brincadeira é característico nas crianças que aprendem a falar, e que, portanto, já são capazes de representar simbolicamente e de se desenvolver numa situação imaginária.

A imaginação é um modo de funcionamento psicológico especificamente humano que não está presente nos animais nem nas crianças muito pequenas. É, portanto, impossível a participação da criança muito pequena em uma situação imaginária.

De acordo, com Vygotsky (1984), através do brinquedo, a criança aprende a atuar numa esfera cognitiva que depende de motivações internas. Nessa fase (idade pré-escolar) ocorre uma diferenciação entre os campos de significado e de visão. O pensamento que antes era determinado pelos objetos do exterior passa a ser regido pelas idéias. A criança pode utilizar materiais que servirão para representar uma realidade ausente, como por exemplo, papéis cortados como dinheiro utilizado na brincadeira de lojinha. A criança é capaz de imaginar as características dos objetos reais (pedaços de papel cortado) e se deter no significado definido pela brincadeira.

---

<sup>9</sup> Encontram-se mais informações sobre o estudo desse tema por Vygotsky em seus artigos “O papel do brinquedo no desenvolvimento”. In: A formação social da mente (VYGOTSKY, 1984).

<sup>10</sup> Explica-se o motivo da questão acima em (VYGOTSKY, 1984, p. 106), onde o autor descreve: “A imaginação é um modo de funcionamento psicológico especificamente humano que não está presente nos animais nem nas crianças muito pequenas. É, portanto, impossível a participação da criança muito pequena em uma situação imaginária”.

A criança passa a criar uma situação ilusória e imaginária, como forma de satisfazer seus desejos não realizáveis. Segundo Vygotsky (1984) essa é a característica que define o brincar de um modo geral. A criança brinca pela necessidade de agir em relação ao mundo mais amplo dos adultos e não apenas ao universo dos objetos a que ela tem acesso.

A brincadeira representa a possibilidade de solução no impasse causado, de um lado, pela necessidade de ação da criança e, de outro, por sua impossibilidade de executar as operações exigidas por essas ações<sup>11</sup>; dessa forma, através do brincar, a criança se projeta nas atividades dos adultos procurando ser coesa com os papéis assumidos.

Para Vygotsky (1984) toda situação imaginária contém regras de comportamento condizentes com aquilo que está sendo representado; o esforço em desempenhar com fidelidade aquilo que observa em sua realidade faz com que a criança atue num nível bastante superior ao que na verdade se encontra<sup>12</sup>.

Mesmo havendo uma clara distância entre o significado do comportamento na vida real e no brincar, a atuação no mundo imaginário e o estabelecimento de regras a serem seguidas criam uma zona de desenvolvimento proximal, ao passo que impulsionam conceitos e processos em desenvolvimento.

## **1.6 O Brincar educativo (Jogo educativo)**

O brincar educativo tem sua origem nos tempos do renascimento, mas ganha força com a expansão da educação infantil, especificamente no século XX, visto como recurso que ensina, desenvolve e educa de forma prazerosa. Kishimoto (1996), afirma que o brincar educativo materializa-se no quebra-cabeça, destinado a ensinar formas ou cores, nos brincos de tabuleiro que exigem a compreensão do número e das operações

---

<sup>11</sup> Cita-se Leontiev que descreve “A criança quer, ela mesma, guiar o carro, ela quer remar o barco sozinha, mas não pode agir assim, e não pode dominar as operações exigidas pelas condições objetivas reais da ação dada”. (LEONTIEV, 1988, p.121).

<sup>12</sup> Vygotsky descreve em “Formação social da mente” (1984, p. 117) que “no brincar a criança sempre se comporta além do comportamento habitual de sua idade, além de seu comportamento diário: no brincar é como se ela fosse maior do que é na realidade”.

matemáticas, nos brinquedos de encaixe que trabalham noções de seqüência, de tamanho e de forma nos múltiplos brinquedos e brincadeiras, cuja concepção exige um olhar para o desenvolvimento infantil e a materialização da função psicopedagógica. O uso de brinquedos educativos com fins pedagógicos demonstra a relevância desse instrumento para situações de ensino-aprendizagem e de desenvolvimento infantil.

Kishimoto (1996),<sup>13</sup>, explicita que ao assumir a função lúdica e educativa, o brinquedo educativo expõe algumas considerações:

Função lúdica: O brinquedo propicia diversão, prazer e até desprazer, quando escolhido voluntariamente;

Função educativa: o brinquedo ensina qualquer coisa que complete o indivíduo em seu saber, seus conhecimentos e sua apreensão do mundo.

A utilização do jogo potencializa a exploração e a construção do conhecimento, por contar com a motivação interna, típica do lúdico, mas o trabalho pedagógico requer a oferta de estímulos e a influência de parceiros bem como a sistematização de conceitos em outras situações que não jogos. Ao utilizar de modo metafórico a forma lúdica, para estimular a construção do conhecimento, o brinquedo educativo conquistou espaço definitivo na educação infantil.

### **1.7 O jogo e o lúdico no ensino da matemática**

Segundo Villa e Santander (2003), a atividade lúdica em sala de aula é uma prática motivadora, sempre que divertida, e proveitosa, desde que o aprendiz reconheça sua validade e assimile o conhecimento. Quando a atenção está focada no jogo, fica mais difícil distrair-se com estímulos externos, e a experiência lúdica vivenciada passa a

---

<sup>13</sup> Kishimoto, Tizuko Morchida, em Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. Ed. Cortez. 1996(p.38-40), descreve brincadeiras que estimulam conforme descrito acima a construção do conhecimento: Brincadeiras tradicionais infantis, de faz-de-conta e de construção.

oferecer dados para a observação e análise, ajudando na consolidação dos conceitos sugeridos.

Cria-se um ambiente de confiança a partir de um espaço lúdico, onde prevalecem o bom humor e a espontaneidade fazendo com que as pessoas sintam-se à vontade para fazer tentativas. A atividade lúdica “desarma” as defesas dos participantes, propiciando um ambiente de harmonia onde as pessoas inclinam-se a sorrir<sup>14</sup> uma para as outras.

Conforme Villa e Santander (2003), o adulto aprecia qualquer ensino que agregue conhecimento e transmita um sentido de “estar vivo”. Quando ele brinca, “resgata” seu lado criança e, dentro desta perspectiva, amplia sua mente e sua percepção, abrindo-se para novos conhecimentos.

Desta forma, o aspecto lúdico do jogo facilita a conexão entre as pessoas, estimulando o desenvolvimento intra e inter pessoal abreviando a construção do conhecimento.

Nos últimos anos foram constantes as referências ao uso do jogo no ensino da matemática. Citam-se os congressos brasileiros sobre jogos realizados na universidade de São Paulo em 1989 e 1990, os encontros Nacionais de Educação Matemática – ENEM –, promovidos pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática, realizados desde 1987.

Em todos esses eventos, o tema jogo esteve em pauta através de mini-cursos, palestras, comunicações ou grupos de trabalho.<sup>15</sup>

---

<sup>14</sup> Vale lembrar Goleman em “Inteligência emocional”, (2002) que diz a respeito do riso “[...]Em termos neurológicos, o riso representa a distância mais curta entre duas pessoas. Ao ouvir risadas, sorrimos ou rimos de forma automática, gerando uma reação em cadeia que percorre todo o grupo[...]”.

<sup>15</sup> Cito os eventos em que estivemos presente : O IV EEMAF – Encontro de Educação Matemática da FAFIC – Faculdade de Filosofia de Campos nos dias 10 e 11 de setembro de 2004 e na I Semana de Matemática do CEFET CAMPOS, realizado nos dias 22 e 23 de outubro de 2004. Ressaltamos que o tema lúdico esteve presente em vários trabalhos onde se mencionam dois que se destacaram. Construindo jogos, curiosidades e estratégias motivadoras para o ensino de matemática fundamental (Freitas, pág. 28 I Semana de Matemática. Ed. CEFET 2004), O ensino da álgebra através de jogos (Oliveira, p.32. IV EEMAF. Ed. FAFIC 2004), além do nosso artigo “Educação Matemática: Uma Proposta de Atividade Computacional para o Ensino Fundamental”;(p. 51-60)

Oliveira (2004) alerta que o recurso da utilização dos jogos é apontado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais como um dos modos de ensinar a matemática em sala de aula.

Segundo Miranda e Paiva (2004)<sup>16</sup>, o jogo é freqüentemente utilizado em sala de aula. Diversos autores defendem o seu uso, pois se percebeu que as atividades das crianças são essencialmente lúdicas, sem o caráter de competitividade, e tem como função principal a descoberta de um novo mundo ao seu redor.

Freitas e Rangel (2004) mostram que o uso de jogos é uma estratégia motivadora no ensino da matemática básica, tendo como objetivo fazer com que os alunos gostem de aprender a disciplina, modificando a rotina da turma e despertando o interesse dos alunos envolvidos. As ênfases parecem justificar a importância que vêm assumindo o jogo nas propostas dessa disciplina. A visão de que esse ensino requer contribuição de outras áreas de conhecimento e de que o fenômeno educativo apresenta mais de uma face é algo recente para o professor de matemática.

Kishimoto (1993) explicita que as primeiras ações de professores apoiados em teorias construtivistas foram no sentido de tornar os ambientes de ensino ricos em quantidade e variedade de jogos, almejando que os alunos obtenham a descoberta de conceitos inerentes às estruturas dos jogos por meio de manipulação, visualizando-se a prática espontaneísta da utilização de jogos na escola. Essa prática é embasada por teorias psicológicas que colocam apenas no sujeito as possibilidades de aprender, desconsiderando elementos externos como possibilitadores da aprendizagem. Nessa concepção os jogos são considerados como parte das atividades pedagógicas, porque são elementos estimuladores do desenvolvimento.

---

<sup>16</sup> Artigo apresentado em IV EEMAF. Ed. FAFIC, 2004 p. 72.

Conforme Hishimoto (1996), na educação matemática segundo essa concepção, o jogo deve ser usado obedecendo a certos níveis de conhecimento dos alunos tidos como mais ou menos fixos, devendo o material a ser distribuído para os alunos apresentar uma estrutura que lhes permitam dar um salto na compreensão dos conceitos matemáticos.

Na concepção sócio-interacionista, parte-se do pressuposto de que a criança aprende e desenvolve suas estruturas cognitivas ao lidar com o jogo de regra, sendo assim, o jogo promove o desenvolvimento, por estar impregnado de aprendizagem<sup>17</sup>. Através dessa concepção o jogo, na educação matemática, assume o caráter de material de ensino, ao ser considerado promotor de aprendizagem, para que a criança, ao ser colocada diante de situações lúdicas aprende a estrutura lógica da brincadeira, dessa forma aprende também a estrutura da matemática.<sup>18</sup>

Segundo Hishimoto (1996), justifica-se o jogo na educação matemática por introduzir uma linguagem matemática que aos poucos será incorporada aos conceitos matemáticos formais, assim desenvolvendo a capacidade de lidar com informações e criando dessa forma significados culturais para os estudos matemáticos e de novos conceitos.

---

<sup>17</sup> Leontiev destaca em sua obra, (Uma contribuição a teoria do desenvolvimento da psico infantil. São Paulo, Ícone, 1988 p. 93), “O jogo nessa visão da psicologia, permite a apreensão dos conteúdos porque coloca os sujeitos diante da impossibilidade de resolver, na prática, as suas necessidades psicológicas [...]”.

<sup>18</sup> Moura (1989 p. 31) descreve que “o jogo aproxima-se da matemática via desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas [...]”.

## 2 A INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

### 2.1 Evolução dos computadores

Marçula (2003) evidencia que a idéia de usar um instrumento para efetuar cálculos é antiga. O ábaco já era usado na Ásia há quase cinco mil anos. Por volta de 1642, o filósofo francês Blaise Pascal inventou a sua calculadora mecânica, denominada Pascaline, que através do sistema decimal calculava adição e subtração. Três décadas depois, o cientista Gottfried Wilhelm Leibniz aprimorou a calculadora de Pascal, incluindo o uso do sistema binário que, além das operações de adição e subtração, era capaz de multiplicar, dividir e extrair raiz quadrada. As calculadoras descendentes daquela aprimorada por Leibniz foram fundamentais para o comércio, até serem substituídas pelas equivalentes eletrônicas.

Segundo Duarte (1997), no ano de 1830, Charles Babbage, matemático inglês, projetou a primeira calculadora mecânica – máquina diferencial – que tinha a capacidade de armazenar e memorizar números, unidades aritméticas e de executar uma série de cálculos. Mais tarde, aprimorando suas técnicas, Babbage elaborou sua Máquina Analítica, que serviria para eliminar a inexatidão dos cálculos.

A caminho da revolução eletrônica e durante a Segunda Guerra Mundial, um grupo de matemáticos, liderados por John William Mauchly e John Presper Eckert Jr, da Moore School of Electrical Engineering da University of Pennsylvania, começaram a desenvolver uma máquina eletrônica chamada ENIAC. O objetivo da construção do ENIAC era acelerar os cálculos de tabelas visando dirigir a pontaria para a artilharia de guerra. O protocomputador foi inaugurado em 1946 e comportava 17 mil válvulas, pesava trinta toneladas e enchia uma sala imensa. Para ligá-lo, consumiam-se 150 mil watts de energia.

As válvulas eletrônicas produziam excesso de calor, queimavam com frequência e ocupavam muito espaço e o ENIAC só tinha capacidade de armazenar o equivalente a cerca de oitenta caracteres de informação. Os representantes da indústria eletrônica pensavam em uma alternativa para a segurança dos processadores, mas só com os transistores iria nascer a grande indústria da informática. Estes necessitavam de muito menos energia e conseqüentemente geravam bem menos calor e precisavam de menos espaço. O transistor amplia sinais elétricos por cristais semicondutores. O uso deste componente fez nascer a microeletrônica. Nesse período surgiu a Primeira Geração de computadores, marcada pelos grandes e dispendiosos equipamentos, com dezenas de milhares de válvulas, grande consumo de energia e problemas de superaquecimento. Estes equipamentos trabalhavam por curtos períodos de tempo e acarretavam grandes problemas de manutenção. Mesmo assim já demonstravam a eficiência do computador em facilitar o trabalho humano.

A Segunda Geração de computadores surgiu então, na década de 50 com o advento dos transistores. Aumentaram a capacidade de memória e o tempo de trabalho. O consumo de energia e o superaquecimento diminuíram assim como os problemas de manutenção.

Com o desenvolvimento e aperfeiçoamento dos Circuitos Integrados (CHIP'S) os computadores diminuíram radicalmente de tamanho, com grande redução do consumo energético e aumento de memória. Era a Terceira Geração.

A década de 70 caracteriza-se pela industrialização da microeletrônica, miniaturização dos computadores e pelo microprocessador, conhecido como chip, uma espécie de pastilha fabricada a partir da sílica. Com os chips, abriram-se várias portas para um novo mundo da microinformática em nível profissional e pessoal.

À Quarta Geração pertencem os equipamentos que utilizamos na atualidade, são os que se utilizava de Circuitos Integrados V.L.S.I. São os microcomputadores que com seu baixo custo e reduzido tamanho foram responsáveis pela popularização dos computadores. Evolução dos computadores no Brasil.

No Brasil, embora existissem alguns fabricantes de computadores do tipo *Apple*, eles não foram adotados como computadores na educação. Os principais motivos foram as limitações técnicas, como por exemplo, a impossibilidade de se usar os caracteres da língua portuguesa. Era inadmissível imaginar que o aluno fosse usar um instrumento na escola que não permitisse escrever corretamente palavras da sua língua. Por esse motivo a *Apple* encontrou mercado nas empresas e no comércio, mas não nas escolas.

O microcomputador adotado na maioria das universidades brasileiras e pelos projetos EDUCOMs foi o I 7000 produzido pela Itaotec. Ele possibilitava o uso dos caracteres da língua portuguesa e vários software's foram desenvolvidos pela Itaotec para explorar essas facilidades como o processador de texto Redator e o Logo Itaotec desenvolvido em colaboração com a UNICAMP. Seu tempo de vida foi curto e logo substituído pelos microcomputadores PC padrão IBM.

Os computadores PC foram desenvolvidos basicamente para servirem à empresa e ao comércio. Essa máquina, embora dispusesse do teclado com os caracteres da língua portuguesa, não dispunha de nenhuma outra característica indispensável para a educação como cores, animação, som. Além disso, seu preço tornava-o inacessível para às escolas.

O computador adotado pelas escolas brasileiras foi o MSX, o qual foi produzido e lançado no mercado em 1986 pela Sharp (Hotbit) e Gradiente (Expert) e voltado para o mercado dos vídeo-jogos. Ele apresentava inúmeras facilidades de hardware que permitiam implementar animação, quatro canais para produção simultânea de som, 256 cores e usava como monitor uma televisão a cores, porém o MSX não apresentava a mesma flexibilidade

do Apple, não dispunha de facilidades para gravar as informações em disco<sup>19</sup> ou conectar-se a impressoras ou a outros dispositivos. Outro problema era que os computadores MSX não dispunham de um processador de texto ou programas de planilha e banco de dados<sup>20</sup>. Com suas facilidades e dificuldades, o computador MSX foi adotado como o computador para a educação. Muitas escolas adquiriram essa máquina para implantar a linguagem Logo. Os EDUCOMs da UFRJ e UFMG produziram bons software educativos para o MSX.

A simplicidade do MSX (pois não dispunha de muitas alternativas do ponto de vista de software) reduziu a questão do uso do computador na educação em termos de dois pólos: o uso do Logo ou de software's educacionais como jogos, tutoriais, etc. Tendo o professor optado por um desses pólos, a formação e o domínio dessa abordagem educacional era gradativa e sem muitos entraves. No entanto, essa calma foi tumultuada pela descontinuidade de produção do MSX em 1994 e pelo aparecimento do sistema Windows para o PC. O Windows possibilitou o desenvolvimento de inúmeros programas para praticamente todas as áreas. Surgiram também outras modalidades de uso do computador na educação como uso de multimídia, de sistemas de autorias para construção de multimídia e de redes.

---

<sup>19</sup> Nesse período o armazenamento de dados nos computadores MSX eram feitos em gravadores de fita cassete.

<sup>20</sup> Segundo o professor José Armando Valente (1993, p.12), do núcleo NIED-UNICAMP / PUC-SP, "A escola que adotasse o MSX para desenvolver atividades usando o Logo deveria dispor de alguns computadores I 7000 ou PC para produzir textos, planilhas ou banco de dados. Era irônico que um sistema educacional pobre como o nosso devesse dispor de dois tipos de computadores para dar conta das atividades desenvolvidas na escola."

## 2.2 A informática na educação brasileira.

A introdução do computador na escola, em seus diversos usos, deu-se inicialmente, no Brasil como no exterior, através de iniciativas isoladas de universidades, escolas e empresas. Segundo Valente (1993) e Almeida (1996), o programa norte-americano objetivou promover uma alfabetização em informática e o programa francês buscou desenvolver a capacidade lógica e preparar o aluno para o mercado de trabalho.

No Brasil, a informática na educação teve início na década de 70, quando se discutiu, em um seminário promovido pela Universidade de São Carlos, o uso de computadores no ensino de física. E, logo em seguida, houve a primeira Conferência Nacional de Tecnologia Aplicada ao Ensino Superior – 1º CONTECE –, realizada no Rio de Janeiro, na qual educadores fizeram menção ao uso de diversas tecnologias educacionais, dentre elas o ensino auxiliado por computadores, demonstrando a comunicação direta entre os computadores do Rio de Janeiro com computadores da universidade de São Paulo. (MORAES, 1993).

Nesse período, o Brasil iniciava os primeiros passos na busca de um caminho próprio de informatização da sociedade, fundamentada na crença de que tecnologia não se compra, mas é criada e construída por pessoas. Desta forma procurava construir uma base que garantisse uma real capacitação nacional nas atividades de informática, em proveito do desenvolvimento social, político, tecnológico e econômico da sociedade brasileira<sup>21</sup>.

---

<sup>21</sup> Moraes (1993, p.17) alerta que. “[...] o Brasil definiu-se pelo caminho da informatização da sociedade, mediante o estabelecimento de políticas públicas que permitissem a construção desta base própria alicerçado por uma capacitação científica e tecnológica de alto nível, capaz de garantir a soberania nacional em termos de segurança e de desenvolvimento”.

Na proposta de utilização do computador na educação brasileira, o papel do computador é de provocar mudanças pedagógicas, constituindo-se, sobretudo, como um recurso facilitador do processo de aprendizagem. Nos Estados Unidos e na França, o papel do computador é, respectivamente, o de “automatizar o ensino” e o de preparar o aluno para trabalhar com ele. (VALENTE, 1993).

Na década de oitenta, o desenvolvimento da microinformática viabilizou a consolidação do uso da informática nas escolas, principalmente nos países desenvolvidos. Surgiram então novas modalidades para o uso do computador na educação, principalmente como ferramenta para resolução de problemas e manipulação de dados, possibilitando a criação de novos ambientes de aprendizagem. Dentre as novas modalidades, encontra-se a Linguagem LOGO (criada pelo matemático Seymour Papert, discípulo de Piaget), através da qual a criança faz uso de uma linguagem programando espontaneamente o computador, elaborando suas estruturas de pensamento ao manipular os materiais nesse ambiente. (PAPERT, 1980)

Também na década de oitenta, a história da informática foi marcada pela criação da Secretaria Especial de Informática (SEI), órgão responsável pela coordenação e pela execução da Política Nacional de Informática, cujo objetivo era o de assessorar o Ministério da Educação (MEC) no estabelecimento de diretrizes para a educação na área da informática. A SEI se encontrava vinculada ao Conselho de Segurança Nacional (CSN), o que marcava o caráter vital conferido à área da informática, para o desenvolvimento da economia nacional (MORAES, 1993).

No ano de 1981, realizou-se em Brasília o I Seminário Nacional de Informática na Educação, promovido pela SEI, MEC e Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), envolvendo a participação de profissionais associados ao campo educacional. Surgiram nesse encontro importantes contribuições para a Política de Informática na Educação, entre

eles destacam-se o emprego do computador na escola como recurso auxiliar ao processo de ensino-aprendizagem, mas considerado como um fim em si mesmo. Em 1982, realizou-se o II Seminário de Informática na Educação, na Universidade Federal da Bahia (ALMEIDA, 1988). Nesse seminário, a ênfase recaiu sobre a preservação e a valorização da cultura brasileira, da necessidade de formação de recursos humanos e a implementação de Centros-Piloto de informática ligados aos objetivos educacionais, que deveriam ter perfis multidisciplinares.

Em agosto de 1983, a SEI solicita a algumas instituições de ensino superior a apresentação de Projetos para a criação de Centros-Piloto de Informática. A implementação inicia-se em 1984, com a implementação do Projeto EDUCOM (Educação por Computadores), que se constitui uma iniciativa pioneira do governo brasileiro na área da Informática na educação.

Este Projeto foi implementado em cinco universidades: Universidade Federal de Pernambuco, Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Universidade Federal do Rio de Janeiro e Universidade Estadual de Campinas. (MOREIRA, 1988). Em 1989, cria-se o Programa Nacional de Informática Educativa (PRONINFE), que tinha por finalidade desenvolver a Informática Educativa no Brasil, através de projetos e atividades articulados e convergentes para uma fundamentação sólida e atualizada, assegurando a unidade política, técnica e científica que garantisse o êxito dos esforços e investimento dos envolvidos. Este programa propunha a criação de núcleos de tecnologia nas diferentes regiões brasileiras, com o objetivo de promover a formação de professores na utilização da informática como prática pedagógica. Esses núcleos instituíram três modelos de núcleos: Centro de Informática na Educação Superior (CIES); Centros de Informática na Educação Técnica (CIET); Centros de Informática na Educação de 1º e 2º Graus (CIED's).

É importante ressaltar que a política de informática na educação deveria estar em sintonia tanto com os objetivos e diretrizes da área educacional, como da área científica e tecnológica, por se tratar de um subsistema interdependente e interligado a ambas as partes (ANDRADE, 1993). Os núcleos tinham como objetivo formar professores da rede pública de ensino para a utilização da informática educativa e desenvolver metodologias, processos e sistemas na área educacional.

### 2.3 Jogos educativos computadorizados

Segundo Fiani (2003), os jogos de computador educativos ou simplesmente jogos educativos devem tentar explorar o processo completo de ensino-aprendizagem. E eles são ótimas ferramentas de apoio ao professor na sua tarefa. Basicamente *bons jogos educativos* apresentam algumas das seguintes características:

- Trabalham com representações virtuais de maneira coerente.
- Dispõem de grandes quantidades de informações que podem ser apresentadas de maneiras diversas (imagens, texto, sons, filmes, etc.), numa forma clara, objetiva e lógica.
- Exigem concentração e uma certa coordenação e organização por parte do usuário.
- Permite que o usuário veja o resultado de sua ação de maneira imediata facilitando a autocorreção (afirma a auto-estima da criança). Trabalham com a disposição espacial das informações, que em alguns casos pode ser controlada pelo usuário.
- Permitem um envolvimento homem-máquina gratificante.
- Têm uma paciência infinita na repetição de exercícios.
- Estimulam a criatividade do usuário, incentivando-o a crescer, tentar, sem se preocupar com os erros.

Quando se estuda a possibilidade da utilização de um jogo computadorizado dentro de um processo de ensino e aprendizagem, devem ser considerados não apenas o seu conteúdo mais também a maneira como o jogo se apresenta, relacionada, é claro, à faixa etária que constituirá o público alvo. Também é importante considerar os objetivos indiretos que o jogo pode propiciar, como: memória (visual, auditiva, cinestésica); orientação temporal e espacial (em duas e três dimensões); coordenação motora visomanual (ampla e fina); percepção auditiva, percepção visual (tamanho, cor, detalhes, forma, posição, lateralidade, complementação), raciocínio lógico-matemático, expressão lingüística (oral e escrita), planejamento e organização.

Para uma utilização eficiente e completa de um jogo educativo é necessário realizar previamente uma avaliação consciente do mesmo, analisando tanto aspectos de qualidade de software como aspectos pedagógicos e fundamentalmente a situação pré-jogo e pós-jogo que se deseja atingir.

#### **2.4 Multimídia educacional**

Na elaboração de um software para a área de educação é de grande importância o trabalho de profissionais das áreas de informática e de ensino/pedagógica.

Kozma (1987) entende que sistemas multimídia podem ser ferramentas cognitivas poderosas porque podem auxiliar o aluno na realização de tarefas que exigem a manipulação de informações complexas e no desenvolvimento de processos cognitivos, reduzindo a sobrecarga dos mesmos.

Os softwares educativos disponíveis no mercado precisam ser analisados e avaliados visando constatar se eles possibilitam a construção de conhecimentos e se asseguram interação, comunicação, níveis de ajuda.

Segundo Santos (2002 p.69),

[...] o material didático disponível para subsidiar a intervenção pedagógica apoiada pela tecnologia informática (os softwares educativos) não é, via de regra, desenvolvido por educadores, mas por especialistas da área da ciência da computação, em grupos fechados e muitas vezes unidisciplinares. Em função disto, poucos – ou raros – são os recursos efetivamente interessantes do ponto de vista pedagógico.

De acordo com Vieira (2003 p.27),

a avaliação de softwares educativos significa analisar como um software pode ter um uso educacional, como ele pode ajudar o aprendiz a construir seu conhecimento e a modificar sua compreensão de mundo elevando sua capacidade de participar da realidade que está vivendo.

Avaliação de softwares educativos nos remete a uma reflexão criteriosa, uma vez que analisar a proposta pedagógica dos softwares educativos permite ao educador compreender os fundamentos epistemológicos que o permeiam e assim avaliar se esses software's atendem aos objetivos educacionais contemporâneos ou se ao menos podem ser utilizados nas instituições de ensino mediante intervenções pedagógicas planejadas pelos educadores.

Segundo HEIDE (2000 p. 199),

A Tecnologia é útil quando os alunos constroem o pensamento. Enquanto [alguns] afirmam que o relacionamento aluno-professor é o ponto central da educação, eu afirmaria que o relacionamento aluno-pensamento é o ponto central da educação, e que tanto a tecnologia como os professores são ferramentas para construir esse relacionamento.

A educação, no mundo globalizado (no contexto onde as difusões da informação e do conhecimento se tornam maciço, onde os desenvolvimentos científico e tecnológico se dão forma acelerada e contínua), não pode negar a significação das novas tecnologias de informação e comunicação e suas aplicações, assim como as implicações de sua aplicabilidade nos processos educacionais.

## 2.5 O jogo como recurso pedagógico

O jogo é uma atividade que tem valor educacional intrínseco. Leif (1978, p.30), diz que "jogar educa, assim como viver educa: sempre sobra alguma coisa". Esse autor destaca que a utilização de jogos educativos no ambiente escolar traz muitas vantagens para o processo de ensino e aprendizagem.

Eles são um impulso natural da criança funcionando assim como um grande motivador. A criança obtém prazer e realiza um esforço espontâneo e voluntário para atingir o objetivo do jogo, o qual mobiliza esquemas mentais: estimulando o pensamento, a ordenação de tempo e espaço. O jogo integra várias dimensões da personalidade: afetiva, social, motora e cognitiva. Ele favorece a aquisição de condutas cognitivas e desenvolvimento de habilidades como coordenação, destreza, rapidez, força, concentração, etc.

O uso da informática na educação através de softwares educativos é uma das áreas da informática na educação que ganharam mais terreno ultimamente. Isto se deve principalmente à possibilidade de criação de ambientes de ensino e aprendizagem individualizados (ou seja, adaptado às características de cada aluno) somada às vantagens que os jogos trazem consigo: entusiasmo, concentração, motivação, entre outras. Os jogos mantêm uma relação estreita com construção do conhecimento e possuem influência como elementos motivadores no processo de ensino e aprendizagem.

A participação em jogos contribui para a formação de atitudes sociais: respeito mútuo, cooperação, obediência às regras, senso de responsabilidade, senso de justiça, iniciativa pessoal e grupal. O jogo é o vínculo que une a vontade e o prazer durante a realização de uma atividade. O ensino utilizando meios lúdicos cria ambiente gratificante e atraente servindo como estímulo para o desenvolvimento integral da criança.

Amate (2003), em seu artigo "Jogos computadorizados para auxiliar a alfabetização de crianças especiais", afirma que: os jogos apresentam um papel motivador no processo

ensino-aprendizagem, onde vários pesquisadores assinalam a importância do jogo infantil como recurso para educar e desenvolver a criança, desde que as características das atividades lúdicas sejam respeitadas.

Para Tarouco, Julie e Konrath (2004), em seu artigo, “Jogos Educacionais”, na revista eletrônica, “Revista novas Tecnologias na Educação”, evidenciam que:

A utilização de jogos computadorizados na educação proporciona ao aluno motivação, desenvolvendo também hábitos de persistência no desenvolvimento de desafios e tarefas. Os jogos, sob a ótica de crianças e adolescentes, se constituem a maneira mais divertida de aprender. “Além disso, eles proporcionam a melhora da flexibilidade cognitiva, pois funcionam como uma ginástica mental, aumentando a rede de conexões neurais e alterando o fluxo sanguíneo no cérebro quando em estado de concentração.”

### 3 UM OLHAR SOBRE A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Barbieri (1997) descreve que vivenciamos uma crise ambiental global, de degradação ambiental, existindo o risco do colapso ecológico e o avanço da desigualdade e da pobreza apresentando sinais eloqüentes da crise do mundo globalizado. Os sintomas desse transtorno são muito profundos e envolvem valores, perspectivas, posturas e percepções; Superá-los é o maior desafio para a sustentabilidade humana. Nesse sentido a educação ambiental, desponta potencialmente gerando perspectivas animadoras para as mudanças estruturais necessárias para a reconstrução da pessoa humana.

Consoante Bernardes e Ferreira (2003), a compreensão tradicional das relações entre a sociedade e a natureza desenvolvidas até o século XIX, vinculadas ao processo de produção capitalista, considerava o homem e a natureza como extremos excludentes, estando subentendida a concepção de uma natureza objeto, fonte ilimitada de recursos à disposição do homem. Diante dessa concepção, desenvolveram-se práticas, através de um processo de industrialização pelo qual a acumulação se realizava por meio da exploração intensa dos recursos naturais, e se acreditava que o crescimento econômico não apresentava limites, sem efeitos cruéis para a natureza e os homens.

Para Barbieri (1997) a evolução dos problemas ambientais define-se em três etapas: a primeira se baseia na percepção de problemas ambientais atribuídos à ignorância, à negligência ou indiferença das pessoas e dos agentes produtores e consumidores de bens e serviços; na segunda etapa, a degradação ambiental é vista como um problema generalizado, porém confinado nos limites territoriais dos estados nacionais e na terceira etapa a degradação ambiental é percebida como problema planetário que atinge a todos e que decorre do tipo de desenvolvimento praticado pelos países.

A partir da década de sessenta percebem-se que os recursos naturais são esgotáveis e que o crescimento sem limites começava a ser tornar insustentável, emergindo a necessidade de se elegerem novos valores e paradigmas capazes de romper com a divisão sociedade/natureza.

Segundo Leff (2001), o princípio da sustentabilidade, encadeia-se na globalização como marca de um limite e um sinal que reorientam o processo civilizatório da humanidade. A crise ambiental veio questionar a racionalidade e os paradigmas teóricos que impulsionaram e legitimaram o crescimento econômico, negando a natureza. Leff (2001) assegura que a sustentabilidade ecológica aparece como um critério normativo para a reconstrução da ordem econômica, como condição para a sobrevivência humana e suporte para se chegar a um desenvolvimento sustentável.

### **3.1** Conceituando a Educação ambiental.

Epistemologicamente, a educação ambiental é uma expressão composta por um substantivo e um adjetivo, que envolvem, respectivamente, os campos educação e ambiental. O substantivo Educação é a essência do vocábulo “Educação Ambiental”, definindo os próprios fazeres pedagógicos necessários à prática educativa. O adjetivo Ambiental expressa o contexto dessa prática educativa, ou seja, enquadramento motivador da ação pedagógica. Tal adjetivo designa uma classe de características que qualificam essa prática educativa, diante da crise ambiental que o mundo vivencia. Layrargues (1999) ressalta que entre essas características, apresenta-se o reconhecimento de que a educação tradicionalmente tem sido não sustentável, tal qual os demais sistemas sociais, e que para permitir a transição societária rumo à sustentabilidade, é necessário haver uma reformulação.

Layrargues (1999) declara que a Educação Ambiental é o nome que historicamente se convencionou dar às práticas educativas relacionadas às questões ambientais. Dessa forma, ela designa uma qualidade especial que define uma classe de características que, juntas, permitem o reconhecimento de sua identidade, diante de uma educação que antes não era ambiental.

Na perspectiva de Travassos (2004) os estudos ambientais pela sua própria natureza epistemológica, não podem ser enfocados de outra maneira que não seja a global, sob pena de se tornarem segmentados, mal-entendidos e pouco abrangentes. Uma visão para o meio ambiente mais ampla deve envolver as pessoas da comunidade, os currículos escolares e a preparação dos professores em geral, não apenas aqueles que estão ligados às áreas das ciências biológicas ou da geografia, sendo apresentada dentro de uma estrutura interdisciplinar, ao passo que vários estudiosos definem o meio ambiente como algo multifacetado.

Travassos (2004) menciona que em uma proposta de educação ambiental é essencial que se altere a educação, tal qual é concebida nos dias atuais, deixando de ser direcionada apenas à transmissão de teorias e de conhecimentos sobre ecologia. É indispensável que tenha como objetivo não só ensinamentos sobre a utilização racional dos recursos que a natureza oferece, mas também o desenvolvimento da participação da sociedade nas discussões e nas decisões sobre questões ambientais, sendo necessário que se encontre uma forma de integrar a sociedade à natureza sem que haja apenas a preocupação com a possibilidade de destruição do ecossistema.

Capra (1996) acredita que o termo ecológico deve ser adotado num sentido mais amplo e profundo e que se deve reconhecer a interdependência entre todos os fenômenos, uma vez que indivíduos e sociedades dependem dos processos cíclicos da natureza. Num sentido mais amplo, a "ecologia profunda" vê o mundo como uma rede de fenômenos

interconectados e interdependentes, reconhecendo o valor intrínseco de todos os seres vivos e entendendo o ser humano como um "fio na teia da vida".

Dias (1993) alega que um programa de Educação Ambiental deve promover o desenvolvimento de conhecimentos, atitudes e habilidades necessárias à preservação e melhoria da qualidade ambiental, devendo suscitar uma consciência social que possa gerar atitudes capazes de transformar comportamentos, focadas em atividades de Educação Ambiental que permitem a sensibilização a respeito dos problemas ambientais procurando encontrar soluções que relacionem fatores psico-sociais, históricos, políticos, éticos e estéticos.

Segundo o MMA (1999), a educação ambiental é a grande ferramenta mundial na preparação do ser humano para o entendimento dos ideais de sustentabilidade, que só poderão ser alcançados com a revisão dos valores humanos, das atitudes éticas e dos comportamentos concretos, tanto dos homens entre si como destes com a natureza. Portanto, pode-se conceituar Educação Ambiental como:

O processo que consiste em propiciar às pessoas uma compreensão crítica e global do meio ambiente, para elucidar valores e desenvolver atitudes que lhes permitam adotar uma posição crítica e participativa a respeito das questões relacionadas com a conservação e a adequada utilização dos recursos naturais, para a melhoria da qualidade de vida e a eliminação da pobreza extrema e do consumismo desenfreado. Visando assim a construção de relações sociais, econômicas e culturais capazes de respeitar e incorporar as diferenças (minorias étnicas, populações tradicionais, a perspectiva da mulher) e a liberdade para decidir caminhos alternativos de desenvolvimento.<sup>22</sup>

---

<sup>22</sup> Definição retirada do site ([www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br) - acessado em dez /2003 ).

### 3.2 Educação ambiental e Desenvolvimento sustentável.

Para Leff (2001) o discurso do desenvolvimento sustentável não é homogêneo, pois apresenta estratégias conflitantes que respondem a visões e interesses diferenciados.

Sachs (2000) descreve o desenvolvimento sustentável focado no crescimento quantitativo e no desenvolvimento qualitativo concentrando o consenso sobre o desenvolvimento sustentável de três formas: primeiro, a necessidade de deter o consumo excessivo, dada a não sustentabilidade de nossos padrões de utilização de recursos. Refere-se essencialmente aos países desenvolvidos e indica que o desenvolvimento qualitativo deve liberar recursos para o crescimento urgente dos países pobres. Na segunda forma Sachs (2000) esclarece que devem ser trocados os parâmetros do sistema que regem a qualidade de vida, porque os sistemas econômicos dependem da sobrevivência dos sistemas ecológicos de sustentação da vida, devendo-se incorporar o capital natural como regedor dos outros sistemas. Por último, não se deve superestimar o poder da tecnologia para evitar uma armadilha futura, mas iniciar a transição na direção do ecodesenvolvimento apesar das incertezas.

Para Leff (2001) a perspectiva econômica privilegia o livre mercado como mecanismo para valorizar a natureza, recodificando a ordem da vida e da cultura em termos de um capital humano; as propostas tecnologistas colocam o acento na desmaterialização da produção, na reciclagem dos rejeitos e nas tecnologias limpas. Na perspectiva ética, as mudanças nos valores e comportamentos dos indivíduos se convertem em condição fundamental para alcançar a sustentabilidade. Cada uma dessas perspectivas implica projetos diferenciados de educação ambiental, centrados na formação econômica, técnica e ética.

Na Educação Ambiental, juntam-se os princípios da sustentabilidade, da complexidade e da interdisciplinaridade, entretanto suas orientações e conteúdos dependem

das estratégias de poder que decorrem dos discursos da sustentabilidade e se transferem para o campo do conhecimento. A transição para a sustentabilidade, embasada numa racionalidade ambiental, implica pensar a complexidade do processo de produção.

Segundo Leff (2001) as estratégias educacionais para o desenvolvimento sustentável implicam a necessidade de reavaliar e atualizar os programas de educação ambiental, ao mesmo tempo em que se renovam seus conteúdos com base nos avanços do saber e da democracia ambiental, exigindo-se dessa forma novos conteúdos e orientações, assim como práticas pedagógicas onde se modelem as relações de produção de conhecimento e os processos de transmissão e disseminação do saber ambiental.

Na perspectiva dessa racionalidade ambiental, a interdisciplinaridade é mais que a soma das ciências e dos saberes herdados; implica a problematização e transformação dos conceitos e conhecimentos pela emergência do saber ambiental.

### 3.3 A educação ambiental no Brasil

No Brasil, entre meados da década de 70 e final dos anos 90, obtiveram-se diversos avanços na área acadêmica, nas regulamentações do MEC e promulgação de leis pelos governos federais, estaduais e municipais conforme descritos abaixo:<sup>23</sup>

1977 – A Universidade Federal do Rio Grande do Sul criou o primeiro curso de pós-graduação em Ecologia do país. Foram também criados cursos de pós-graduação em Ecologia nas Universidades do Amazonas, Brasília, Campinas, São Carlos e o Instituto Nacional de Pesquisas Aéreas (INPA) em São José dos Campos. O Conselho Federal de Educação tornou obrigatória a disciplina Ciências Ambientais em cursos universitários de Engenharia.

---

<sup>23</sup> Para mais informações sobre esse desenvolvimento da Educação ambiental no Brasil, consultar o MEC.

1978 – Os cursos de Engenharia Sanitária já inseriam as matérias de Saneamento Básico e Saneamento Ambiental.

1979 – O departamento do Ensino Médio/MEC e a CETESB publicam o documento “Ecologia - Uma proposta para o Ensino de 1º e 2º graus”.

1985 – O parecer de nº 819/85 do MEC reforça a necessidade da inclusão de conteúdos ecológicos ao longo do processo de formação do ensino de 1º e 2º graus, integrados a todas as áreas do conhecimento de forma sistematizada e progressiva, possibilitando a “formação da consciência ecológica do futuro cidadão”.

1987 – O Plenário do Conselho Federal de Educação aprovou por unanimidade a conclusão da Câmara de Ensino a respeito do parecer 226/87 que considerava necessária a inclusão da Educação Ambiental dentre os conteúdos a serem explorados nas propostas curriculares das escolas de 1º e 2º graus, bem como sugeria a criação de Centros de Educação Ambiental.

1988 – A Constituição da República Federativa do Brasil dedicou o Capítulo VI ao Meio Ambiente e no Art. 225, Inciso VI, determinando “[...] Poder Público, promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino”, nesse mesmo ano se dá a realização do Primeiro Congresso Brasileiro de Educação Ambiental no Rio Grande do Sul, destacando-se também a realização do Primeiro Fórum de Educação Ambiental promovido pela CECAE/USP, que mais tarde foi assumido pela Rede Brasileira de Educação Ambiental.

1991 – A Portaria 678/91 do MEC determinou que a educação escolar deveria contemplar a Educação Ambiental permeando todo o currículo dos diferentes níveis e modalidades de ensino, foi enfatizada a necessidade de investir na capacitação de professores. A Portaria 2421 /91 do MEC, institui em caráter permanente um grupo de trabalho de EA com o objetivo de definir com as Secretarias Estaduais de Educação, as metas e estratégias para a implantação da EA no país e elaborar proposta de atuação do MEC na área da educação formal e não-formal para a Conferência da ONU sobre o Meio Ambiente e

Desenvolvimento. Ocorreu também nesse ano o Encontro Nacional de Políticas e Metodologias para a Educação Ambiental, promovido pelo MEC e SEMA com apoio da UNESCO/Embaixada do Canadá em Brasília, com a finalidade de discutir diretrizes para definição da Política da EA.

1992 – A Conferência da ONU sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, RIO -92. O MEC promoveu em Jacarepaguá um workshop com o objetivo de socializar os resultados das experiências nacionais e internacionais de EA, discutir metodologias e currículos. Do encontro resultou a Carta Brasileira para a Educação Ambiental.

1993 – A Portaria 773/93 do MEC institui em caráter permanente um grupo de trabalho para EA com objetivo de coordenar, apoiar, acompanhar, avaliar e orientar as ações, metas e estratégias para a implementação da EA nos sistemas de ensino em todos os níveis e modalidades, concretizando as recomendações aprovadas na RIO -92.

1994 – A Proposta do Programa Nacional de Educação Ambiental - PRONEA, elaborada pelo MEC/MMA/MINC/MCT objetivou “capacitar o sistema de educação formal e não-formal, supletivo e profissionalizante, em seus diversos níveis e modalidades”.

1995 – Foi criada a Câmara Técnica temporária de Educação Ambiental no Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), determinante para o fortalecimento da Educação Ambiental.

1996 – A Lei nº. 9.276/96, que estabelece o Plano Plurianual do Governo 1996/1999, define como principais objetivos da área de Meio Ambiente a “promoção da Educação Ambiental, através da divulgação e uso de conhecimentos sobre tecnologias de gestão sustentável dos recursos naturais”, procurando garantir a implementação do PRONEA. A Coordenação de Educação Ambiental promoveu três cursos de Capacitação de Multiplicadores em Educação Ambiental (apoio do Acordo BRASIL/UNESCO), a fim de preparar técnicos das Secretarias Estaduais de Educação, Delegacias Regionais de Educação do MEC e algumas

Universidades Federais para atuarem no processo de inserção da Educação Ambiental no currículo escolar.

1997 – Realizou-se a Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Sociedade: Educação e Consciência Pública para a Sustentabilidade – THESSALONIKI (1997). Reconheceu-se que, passados cinco anos da Conferência Rio-92, o desenvolvimento da EA foi insuficiente, entretanto esse encontro foi beneficiado pelos numerosos encontros internacionais realizados em 1997, na Índia, Tailândia, México, Cuba, Brasil, Grécia entre outros. O Brasil apresentou o documento “Declaração de Brasília para a Educação Ambiental”, consolidado após a I conferência Nacional de Educação Ambiental (CNIA). Reconhece-se que a visão de educação e consciência pública foi enriquecida e reforçada pelas conferências internacionais e que os planos de ação dessas conferências devem ser implementados pelos governos nacionais, sociedade civil (incluindo ONGs, empresas e a comunidade educacional), a ONU e outras organizações internacionais. Ocorreu também, nesse ano, a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN’s) com o tema “Convívio Social, Ética e Meio Ambiente”, onde a dimensão ambiental é inserida como um tema transversal nos currículos do Ensino Fundamental. Foi nesse período que a Coordenação de Educação Ambiental do MEC promoveu sete Cursos de Capacitação de Multiplicadores e cinco teleconferências.

1998 – A Coordenação de Educação Ambiental do MEC promoveu oito Cursos de Capacitação de Multiplicadores, cinco teleconferências, dois Seminários Nacionais e produziu dez vídeos para serem exibidos pela TV Escola. Ao final desse ano, a Coordenação de Educação Ambiental é inserida na Secretaria de Ensino Fundamental (SEF), no MEC, após reforma administrativa.

1999 – Promulgada a Lei nº. 9.795 de 27 de abril de 1999 que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, a que deverá ser regulamentada após as discussões na Câmara Técnica

Temporária de Educação Ambiental no CONAMA. Também nesse ano, a Portaria 1648/99 do MEC cria o Grupo de Trabalho com representantes de todas as suas Secretarias para discutir a regulamentação da Lei nº. 9795/99. Nessa ocasião, O MEC propõe o Programa PCN's em Ação atendendo às solicitações dos Estados. Meio Ambiente uns dos temas transversais, foi trabalhado no ano 2000.

Vários eventos nacionais e internacionais aconteceram no período transcorrido entre a década de sessenta e início dos anos 2000, porém pode-se considerar que os apresentados formam as principais referências que defendem os conceitos e princípios da Educação Ambiental até a presente data.

### **3.4** Como, quando e onde se deu a evolução da Educação ambiental.

Segundo Leff (2001) a consciência ambiental surgiu nos anos 60 com o lançamento do livro "Primavera Silenciosa" de Rachel Carson que alertava sobre os efeitos danosos de inúmeras ações humanas sobre o ambiente, e se expandiu em 1968 quando foi realizada em Roma uma reunião de cientistas dos países desenvolvidos para discutir o consumo e as reservas de recursos naturais não renováveis, o crescimento da população mundial até meados do século XXI e a necessidade de se investir em mudanças radicais na mentalidade de consumo e procriação. Nesta reunião especialistas de diversas áreas fundaram o "Clube de Roma". Reigota (1998) assegura que um dos méritos dos debates e conclusões do "Clube de Roma" foi abordar os problemas ambientais em nível planetário. A partir dessa reunião foi publicado o livro "The Limits of Growth", que alertava sobre o estilo de desenvolvimento econômico com crescente consumo, sem considerar o custo ambiental pertinente, levando a humanidade a um possível colapso. Este livro, que durante muitos anos foi uma referência internacional às políticas e projetos de desenvolvimento econômico, também foi alvo de crítica de intelectuais latino-americanos, que visualizavam a indicação de que para se

conservar o padrão de consumo dos países industrializados era necessário controlar o crescimento da população dos países mais pobres. No início da década de 70, uma entidade relacionada à revista britânica *The Ecologist* elabora o “Manifesto para Sobrevivência” onde insistindo que um aumento indefinido de demanda não pode ser sustentado por recursos finitos.

Diante da repercussão as conclusões do “Clube de Roma” e das pressões que vinham ocorrendo através de movimentos ambientalistas nessa época, a Organização das Nações Unidas (ONU) realizou a I Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, em Estocolmo (Suécia), em 1972, marcando formalmente o início da Educação Ambiental no mundo. (MEC, 1997).

Conforme Reigota (1998) o tema de maior foco na Conferência de Estocolmo foi a poluição ocasionada principalmente pelas indústrias. Países como Brasil e Índia que viviam em um período de “milagres econômicos”, defendiam-se alegando que “a poluição é o preço que se paga pelo progresso”. Os resultados importantes dessa conferência foram a Declaração sobre o Ambiente Humano, o estabelecimento do Plano de Ação Mundial e a recomendação da criação do Programa Internacional de Educação Ambiental (PIEA) para enfrentar a ameaça ambiental no planeta, mas que só foi consolidado em 1975 em Belgrado (Iugoslávia). A resolução de que se deve educar o cidadão para a solução dos problemas ambientais foi uma das mais importantes, pois através desta, surge à educação ambiental.

Atendendo às recomendações da Conferência de Estocolmo, a UNESCO. (Organismo da ONU responsável pela divulgação e promoção dessa nova perspectiva educativa) realizou seminários regionais em todos os continentes, buscando estabelecer seus fundamentos filosóficos e pedagógicos. A UNESCO promoveu o Encontro Internacional em Educação Ambiental em Belgrado (Iugoslávia) em 1975, onde

representantes de 65 países formularam os princípios e orientações para um programa internacional de Educação Ambiental, publicados no que se convencionou por “A Carta de Belgrado”, além da consolidação do Programa Internacional de Educação Ambiental (PIEA).

Posteriormente, foi realizada a Conferência Intergovernamental da Educação Ambiental de Tbilisi (Geórgia-antiga União Soviética), em 1977, organizada pela UNESCO e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Nesse evento foram apresentados os primeiros trabalhos que estavam sendo desenvolvidos em diversos países, tornando-se um marco referencial da Educação Ambiental, onde se definiram objetivos, características e estratégias.

Dez anos depois, em agosto de 1987, a UNESCO/PNUMA promoveu a Conferência Internacional sobre Educação e Formação Ambiental em Moscou, onde foram analisadas as conquistas e dificuldades na área da Educação Ambiental desde Tbilissi e elaboradas as estratégias internacionais de ações no campo da Educação Ambiental para a década de 90, com o reconhecimento da necessidade da Educação Ambiental nos sistemas educacionais dos países. Foram abordados também tópicos como desarmamento e acordos de paz entre a URSS e os EUA<sup>24</sup>.

Nesse mesmo período a primeira ministra norueguesa Gro-Brundtland, patrocinou, em várias cidades do mundo, reuniões para discutir os problemas ambientais e as soluções encontradas após a Conferência de Estocolmo. A partir das conclusões obtidas, em abril de 1987, foi divulgado o livro *Our Common Future* (Nosso Futuro Comum), também conhecido como relatório de Brundtland, tendo como objetivo examinar os problemas do meio ambiente e do desenvolvimento, formulando propostas realistas para resolvê-los, na busca da

---

<sup>24</sup> Reigota (1998) descreve que vários especialistas nesse período consideravam inútil falar em educação ambiental e formação de cidadãos enquanto vários países continuavam a produzir armas nucleares, impedindo a participação dos cidadãos nas decisões políticas.

sustentabilidade. Buscando garantir o futuro das próximas gerações, houve uma associação mundial em direção ao desenvolvimento sustentável, que se refletiu na convocação da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em 1992, com a participação de mais de 170 países.

De acordo com Koslosky (2000), a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente enfatizou os desafios das nações para o seguinte milênio através da busca de esforços e compromissos para se atingir o equilíbrio entre desenvolvimento e meio ambiente, garantindo a diminuição da pobreza, a eficiência econômica, o uso sustentável dos recursos naturais e o controle dos impactos ambientais. Vários documentos foram gerados a partir dessa conferência destacando-se a Agenda 21.

Pires (1998) descreve que, passados cinco anos da Conferência Rio-92, o desenvolvimento da Educação Ambiental foi considerado insuficiente, entretanto esse encontro foi beneficiado pelos numerosos encontros internacionais realizados em 1997, na Índia, Tailândia, México, Cuba, Brasil entre outros. Nesse mesmo ano, (1997), destaca-se a Comissão de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, a Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Sociedade: Educação e Conscientização para a Sustentabilidade em Thessaloniki na Grécia. Nesse mesmo período o Brasil apresentou o documento “Declaração de Brasília para a Educação Ambiental”, consolidado após a I Conferência Nacional de Educação Ambiental (CNIA). Reconhece-se que a visão de educação e consciência pública foi enriquecida e reforçada pelas conferências internacionais e que os planos de ação dessas conferências devem ser implementados pelos governos nacionais, sociedade civil (incluindo ONGs, empresas e a comunidade educacional), a ONU e outras organizações internacionais.

### 3.5 A agenda 21

Como reflexo da união das nações em prol do desenvolvimento sustentável e a busca de promover, em escala planetária, um novo padrão de desenvolvimento, conciliando métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica, e contando com a presença de mais de 170 países, a Agenda 21 é o principal resultado da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, tendo ocorrida no Rio de Janeiro em 1992.

A Agenda 21 é composta por 40 capítulos, e está estruturada em quatro grandes seções, vista a seguir, que retratam os problemas da humanidade, conforme podem ser vistas a seguir:

- SEÇÃO I – Dimensões Sociais e Econômicas: aborda assuntos como pobreza, saúde, padrões de consumo e demografia.
- SEÇÃO II – Conservação e Gestão dos Recursos para o Desenvolvimento: contempla temas como proteção aos recursos naturais, manejo e gerenciamento de ecossistemas frágeis, agricultura sustentável, conservação da biodiversidade, manejo saudável da biotecnologia, manejo saudável de resíduos sólidos, líquidos, tóxicos e radioativos.
- SEÇÃO III – Fortalecimento do Papel dos Grupos Principais: refere-se a grupos específicos como a mulher, a infância e juventude, os índios, os trabalhadores, os agricultores, as comunidades científicas e as ONG's.
- SEÇÃO IV – Meios de Implementação: aborda a ciência e a transferência de tecnologia, o ensino e a conscientização, aspectos institucionais e jurídicos, a informação para a tomada de decisões e os recursos e mecanismos de financiamento.

Segundo Ribeiro, Philippi e Brito (1997), a Agenda 21, é um produto diplomático de âmbito global, recheado de intenções e recomendações, identificando problemas,

propondo formas para resolvê-los e estimando custos, transformando-se em um instrumento que consolida a democracia, a cidadania e que pretende transformar a cultura eliminando padrões consumistas, promovendo a conscientização e a educação.

Através de princípios, diretrizes e orientações aponta rumo ao desenvolvimento sustentável, defendendo o meio ambiente e conseqüentemente o futuro cidadão, valorizando a ética e a responsabilidade dos diversos atores. Serve como referência para priorizar investimentos e captar recursos, buscando melhor qualidade de vida e menos injustiças sociais.

Em todos os aspectos, a Agenda 21 (1996), ao englobar os problemas ambientais pertinentes, propõe prazos para as ações e estima os custos de implementação que, durante a Conferência, foram avaliados em US\$ 60 bilhões. Autores como Cordani, Marcovicht e Salati (1997) descrevem que a Agenda 21 é tão abrangente que interfere no sistema decisório do governo e da própria sociedade, devendo envolver a sociedade civil, militar e os governos, conscientes das prioridades e sustentabilidade das ações no planejamento do desenvolvimento.

O desafio ao traduzir em ações práticas, a carência de indicadores e metas na avaliação objetiva e periódica dessas ações levou as comunidades, conscientes de suas responsabilidades, a pensarem na sua própria Agenda 21. Seja em âmbito nacional, regional e até mesmo local, a Agenda 21, deve orientar países, regiões e municípios.

Ribeiro, Philippi e Brito (1997) diz em que adotá-la como referência ou como instrumento de avaliação na elaboração do planejamento estratégico para os desenvolvimentos territorial, social e econômico é o caminho para sua concretização, fruto de uma visão a médio e longo prazos. Ao internalizar suas propostas introduz os padrões de sustentabilidade e qualidade ambiental, transformando a sociedade e controlando os

impactos que esta provoca por não estar ciente de suas responsabilidades e práticas de consumo sustentável.

Além da Agenda 21, resultaram desse processo cinco outros acordos: a Declaração do Rio, a Declaração de Princípios sobre o Uso das Florestas, o Convênio sobre a Diversidade Biológica e a Convenção sobre Mudanças Climáticas.

Destaca-se que a Conferência do Rio, em contraste com a Conferência de Estocolmo de 1972, orientou-se para o desenvolvimento, e que a Agenda 21 não é uma Agenda Ambiental e sim uma Agenda de Desenvolvimento Sustentável, onde, evidentemente, o meio ambiente é uma consideração de primeira ordem. O enfoque desse processo de planejamento apresentado com o nome de Agenda 21 não é restrito às questões ligadas à preservação e conservação da natureza, mas sim a uma proposta que rompe com o planejamento dominante nas últimas décadas com predominância do enfoque econômico. A Agenda considera, dentre outras, questões estratégicas ligadas à geração de emprego e de renda; à diminuição das disparidades regionais e interpessoais de renda; às mudanças nos padrões de produção e consumo; à construção de cidades sustentáveis; à adoção de novos modelos e instrumentos de gestão.

### **3.6 A agenda 21 brasileira**

Segundo o MMA, A Agenda 21 Brasileira é um processo e instrumento de planejamento participativo para o desenvolvimento sustentável e que tem como eixo central a sustentabilidade, compatibilizando a conservação ambiental, a justiça social e o crescimento econômico. O documento é resultado de uma vasta consulta à população brasileira, sendo construído a partir das diretrizes da Agenda 21 global. Trata-se, portanto, de um instrumento fundamental para a construção da democracia ativa e da cidadania participativa no País.

A primeira fase foi a construção da Agenda 21 Brasileira. Esse processo que se deu de 1996 a 2002, foi coordenado pela Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional (CPDS) e teve o envolvimento de cerca de 40.000 pessoas de todo o Brasil. O documento Agenda 21 Brasileira foi concluído em 2002.

A partir de 2003, a Agenda 21 Brasileira entrou na fase de implementação assistida pela CPDS, adquirindo mais força política e institucional, passando a ser instrumento fundamental para a construção do Brasil Sustentável, estando coadunada com as diretrizes da política ambiental do Governo, transversalidade, desenvolvimento sustentável, fortalecimento do Sisnama e participação social e adotando referenciais importantes como a Carta da Terra.

Destacam-se as seguintes atividades realizadas nos anos de 2003 e 2004:

- Ampliação da CPDS: criada no âmbito da Câmara de Políticas dos Recursos Naturais, do Conselho de Governo, a nova constituição da CPDS se deu por meio de Decreto Presidencial de 03 de fevereiro de 2004. Os novos membros que incluem 15 ministérios, a ANAMMA e a ABEMA e 17 membros da sociedade civil tomaram posse no dia 1º de junho de 2004. A primeira reunião da nova composição aconteceu no dia 1º de julho, e a segunda em 15 de setembro de 2004.
- Realização do primeiro Encontro Nacional das Agendas 21 Locais, nos dias 07 e 08 de novembro de 2003, em Belo Horizonte, com a participação de cerca de 2000 pessoas de todas as regiões brasileiras. O II Encontro das Agendas 21 Locais que foi realizado em janeiro de 2005, durante o Fórum Social Mundial, em Porto Alegre-RS.
- Programa de Formação em Agenda 21, voltado para a formação de cerca de 10000 professores das escolas públicas do País que, através de cinco

programas de TV, discutiram a importância de se implementar a Agenda 21 nos municípios, nas comunidades e na escola. Esse programa, veiculado pela TVE, em outubro de 2003, envolveu, além dos professores, autoridades governamentais e não governamentais, e participantes dos Fóruns Locais da Agenda 21, da sociedade civil e de governos.

- Participação na consolidação da Frente Parlamentar Mista para o Desenvolvimento Sustentável e Apoio às Agendas 21 Locais. Esta frente, composta de 107 Deputados Federais e 26 Senadores, tem como principal objetivo articular o Poder Legislativo brasileiro, nos níveis federal, estadual e municipal, para permitir uma maior fluência na discussão dos temas ambientais, disseminação de informações relacionadas a eles e mecanismos de comunicação com a sociedade civil.
- Elaboração e monitoramento, em conjunto com o FNMA, do Edital 02/2003 – Construção de Agendas 21 Locais, que incluiu a participação ativa no processo de capacitação de gestores municipais e de ONGs, em todos os estados brasileiros, para a confecção de projetos para o edital. Ao todo foram cerca de 920 pessoas capacitadas em 25 eventos. No final do processo, em dezembro de 2003, foram aprovados, com financiamento, 64 projetos de todas as regiões brasileiras.
- Publicação da Série Cadernos de Debate Agenda 21 e Sustentabilidade com o objetivo de contribuir para a discussão sobre os caminhos do desenvolvimento sustentável no País. São seis os Cadernos publicados até o presente: Agenda 21 e a Sustentabilidade das Cidades; Agenda 21: Um Novo Modelo de Civilização; Uma Nova Agenda para a Amazônia; Mata

Atlântica o Futuro é Agora; Agenda 21 e o Setor Mineral; Agenda 21, o Semi-Árido e a Luta contra a Desertificação.

- Publicação de mil exemplares da segunda edição da Agenda 21 Brasileira: Ações Prioritárias e Resultado da Consulta Nacional, contendo apresentação da Ministra Marina Silva e a nova composição da CPDS.

### 3.7 O Meio ambiente como tema transversal (PCN).

O processo de elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais teve início a partir do estudo de propostas curriculares de Estados e Municípios brasileiros, da análise realizada pela Fundação Carlos Chagas sobre os currículos oficiais e do contato com informações relativas a experiências de outros países, onde através de várias discussões em encontros e seminários regionais organizados pelas delegacias do MEC, verificou-se a necessidade de uma política de implementação da proposta educacional para a melhoria do ensino nas séries iniciais.

Os PCN's constituem um referencial de qualidade para a educação no Ensino Fundamental em todo o País, tendo como função orientar e garantir a coerência dos investimentos no sistema educacional, socializando discussões, pesquisas e recomendações, subsidiando a participação de técnicos e professores brasileiros, principalmente daqueles que se encontram mais isolados, com menor contato com a produção pedagógica atual.

Segundo o MEC, o conjunto das proposições apresentadas no PCN, respondem à necessidade de referenciais a partir dos quais o sistema educacional do País se organize, a fim de garantir que, respeitadas as diversidades culturais, regionais, étnicas, religiosas e políticas que atravessam uma sociedade múltipla, estratificada e complexa, a educação possa atuar, decisivamente, no processo de construção da cidadania, tendo como meta o

ideal de uma crescente igualdade de direitos entre os cidadãos, baseado nos princípios democráticos. Essa igualdade implica necessariamente o acesso à totalidade dos bens públicos, entre os quais o conjunto dos conhecimentos socialmente relevantes.

O MEC descreve que as problemáticas sociais são integradas na proposta educacional dos Parâmetros Curriculares Nacionais como Temas Transversais que compreendem os seguintes temas: Ética, Saúde, Meio Ambiente, Pluralidade Cultural e Orientação Sexual, como um conjunto de temas que aparecem transversalizados nas áreas definidas, permeando a concepção, os objetivos, os conteúdos e as orientações didáticas de cada área, durante toda a escolaridade obrigatória. No PCN, a transversalidade pressupõe um tratamento integrado das áreas e um compromisso das relações interpessoais e sociais escolares com as questões que estão envolvidas nos temas transversais, a fim de que haja uma coerência entre os valores experimentados na vivência que a escola propicia aos alunos e o contato intelectual com tais valores.

Para o MEC, o conjunto de documentos dos Temas Transversais compreende a necessidade da escola em cumprir sua função social, seus valores gerais e unificadores que definem todo o posicionamento relativo às questões que são tratadas nos temas transversais, eleitos por envolverem problemáticas sociais atuais e urgentes, consideradas de abrangência nacional e até mesmo de caráter universal. .

Por tratarem de questões sociais, os Temas Transversais têm natureza diferente das áreas convencionais. Sua complexidade faz com que nenhuma das áreas, isoladamente, seja suficiente para abordá-los. Ao contrário, a problemática dos Temas Transversais atravessa os diferentes campos do conhecimento.

A questão ambiental vem sendo considerada como cada vez mais urgente e importante para a sociedade, pois o futuro da humanidade depende da relação estabelecida entre a natureza (recursos naturais disponíveis) e o homem. (PCN, 1997 vol. 9 p. 1).

Essa consciência já chegou à escola e muitas iniciativas têm sido desenvolvidas em torno desta questão, por educadores de todo o País. Por estas razões, vê-se a importância de se incluir o Meio Ambiente como tema transversal dos currículos escolares, permeando toda prática educacional.

Conforme o comentado sobre o PCN, vol. 9, a principal função do tema Meio Ambiente é contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade sócio-ambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade, local e global. Entretanto, é necessário que a escola se proponha a trabalhar com atitudes, com formação de valores, com o ensino e a aprendizagem de habilidades e procedimentos.

Considerando-se a importância da temática ambiental e a visão integrada de mundo, tanto no tempo como no espaço, a escola deverá, ao longo das oito séries do ensino fundamental, oferecer meios efetivos para que cada aluno compreenda os fatos naturais e humanos a esse respeito, desenvolva suas potencialidades e adote posturas pessoais e comportamentos sociais que lhe permitam viver numa relação construtiva consigo mesmo e com seu meio, colaborando para que a sociedade seja ambientalmente sustentável e socialmente justa; protegendo, preservando, todas as manifestações de vida no planeta; e garantindo as condições para que ela prospere em toda a sua força, abundância e diversidade. ( PCN,1997, vol. 9, p.39).

O trabalho com o tema transversal Meio Ambiente deve ser desenvolvido com o objetivo de proporcionar aos alunos a construção de uma consciência global das questões relativas ao meio ambiente, tornando-se capazes de assumir posições afinadas com os valores referentes à sua proteção e melhoria, produzindo o bem-estar, desenvolvendo o espírito crítico em relação ao consumismo, à consciência no uso de bens comuns e recursos naturais, e a responsabilidade nas relações sociais, econômicas e culturais com o meio ambiente.

De acordo com o PCN (1997), espera-se que, com a conclusão do ensino fundamental, os alunos sejam capazes de:

- Conhecer e compreender as noções básicas relacionadas ao meio ambiente de forma integrada e sistêmica;
- Adotar posturas construtivas, justas e ambientalmente sustentáveis;
- Ter uma visão crítica dos fatos e situações do ponto de vista ambiental, reconhecendo a necessidade e as oportunidades para garantir um meio ambiente saudável e a boa qualidade de vida;
- Perceber, nos fenômenos naturais, as relações que condicionam a vida no tempo e espaço e posicionar-se criticamente diante das condições ambientais do seu meio;
- Compreender, dominar e aplicar no dia-a-dia, procedimentos de conservação e manejo dos recursos naturais com os quais interagem, aplicando-os no dia-a-dia;
- Perceber, respeitar e valorizar a diversidade natural e sociocultural, em relação aos diferentes aspectos e formas do patrimônio natural, étnico e cultural;
- Sentir-se como parte integrante da natureza, atuando criativa e responsavelmente em relação ao meio ambiente.

## 4 RECURSOS HÍDRICOS

### 4.1 A água como meio de sustentação à vida dos seres vivos

Segundo Tundisi (2003), desde os primórdios da vida no planeta e da história da espécie humana, qualquer forma de vida depende da água para a sua sobrevivência e/ou para o seu desenvolvimento. A água nutre as colheitas e as florestas, mantém a biodiversidade e os ciclos no planeta. Destaca-se a importância da água para a sobrevivência, o desenvolvimento cultural e econômico das civilizações do passado e do presente.

O uso e o desperdício da água fazem parte da história, considerada por vários autores o principal agente responsável pela ascensão e queda de antigas civilizações como o antigo Egito, a China, a Índia e a Mesopotâmia, conhecidas em épocas passadas por serem civilizações hidráulicas.

Mesmo diante dessa dependência para a sobrevivência e o desenvolvimento econômico, as sociedades humanas, são os maiores responsáveis pela poluição e degradação desse poderoso recurso. Degradação essa oriunda de despejos de resíduos líquidos e sólidos em rios, lagos e represas, da destruição das áreas alagadas e das matas ciliares, poluição dos lençóis freáticos através de atividades como: esgoto não tratado, poluição produzida por depósitos de lixo, destruição de matas e conseqüente alteração pluviométrica na região, criações de animais em grande escala, resíduos industriais e outras fontes de poluição – acarretando em uma produção contínua de deterioração e perdas expressivas de água em âmbito qualitativo e quantitativo, reduzindo dessa forma as reservas de água. TUNDISI (2003).

Conforme Keglevich e Parreira (2001) cresce cada vez mais a consciência de que a água vem-se tornando um bem escasso em nível mundial. A distribuição dos recursos de água são desiguais entre países e regiões, o que, associado à precária administração

ambiental e ao desperdício no uso, propicia que esse bem seja cada vez mais escasso até em áreas bem providas de água doce. Conclui-se daí que a água neste século é reconhecidamente um recurso vulnerável, finito e já escasso em quantidade e qualidade, tornando-se então um bem econômico.

Consoante Tundisi (2003), nos últimos relatórios do Instituto Mundial de Recursos (WRI) do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA-UNEP), os resultados de análises sobre as bases biogeofísicas da sustentabilidade, os volumes disponíveis de água e os efeitos de usos múltiplos assinalam uma crise sem precedentes na história da humanidade colocando em risco a sobrevivência das espécies.

Após a análise desses dados foram gerados relatórios que apontam para seis alterações nos mecanismos e legislação sobre o uso da água, a avaliação dos impactos, a disponibilidade de água per capita, as necessidades de gerenciamento integrado, o controle do desperdício e dos desastres que podem ocorrer. Os seis pontos descritos no relatório são:

- Água potável e de qualidade para todos;
- Aumento do suprimento e alternativas;
- Crescimento populacional e usos da água na agricultura;
- Controle das enchentes e secas;
- Mudanças climáticas e seus efeitos;
- Impactos sociais e econômicos nos usos da água.

Tundisi (2003) pontua que as avaliações sobre a água, sua disponibilidade e seu papel no desenvolvimento mostram a necessidade de mudanças substanciais na direção do planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos.

Keglevich e Parreira (2001) mencionam que, sendo os recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, alvos fáceis de contaminação por meio de substâncias químicas (em

especial, aqueles que resultam da atividade humana), devem ser tomadas todas as medidas que estiverem ao nosso alcance para travar o processo de deterioração da quantidade e da qualidade das águas destinadas ao consumo humano. Portanto, compreende-se que a água, por si só não deixará de existir, pois a matéria não se cria ou destrói apenas se transforma; teremos água sim, porém de péssima qualidade; nesse contexto, a água vai se constituir numa estratégia de negócios neste século.

Para Keglevich e Parreira (2001), o Brasil possui cerca de 14% da água doce disponível no mundo. Apesar dessa posição privilegiada, o país ainda não conseguiu uma racionalidade na exploração dos mananciais, nem investir o suficiente para atender com qualidade a toda a população. Contribui para isso a distribuição regional dos recursos hídricos, verificando-se que a região Norte concentra 70% desses recursos. Os autores descrevem que a escassez de água no Brasil está associada a baixas disponibilidades no Nordeste e a altas densidades demográficas nas regiões Sul e Sudeste, porém a escassez também pode ser vista como oportunidade para negócios.

Carvalho (2001), descreve que

a água ou recurso hídrico<sup>25</sup> é um bem vital para a sobrevivência da espécie humana e de todas as outras em nosso planeta, considerada também como um recurso finito, escasso e que está enfrentando problemas de quantidade e de qualidade, pois existem atualmente regiões sem disponibilidade suficiente de água para consumo doméstico e com a possibilidade de se agravar ainda mais essa grave situação.

De acordo com Setti (2001), vários especialistas apresentam estimativas negativas para o futuro, direcionando-se a uma situação de escassez que envolverá cerca de cinco e

---

<sup>25</sup> Pompeu (2002, p.2) apresenta a diferença entre água e recursos hídricos da seguinte forma: “Água é o elemento natural, descomprometido com qualquer uso ou utilização [...] Recursos Hídricos é a água como bem econômico passível de utilização com tal fim”.

meio bilhões de pessoas vivendo em áreas com moderada ou séria falta de água, em um horizonte de trinta anos.

O que se verifica é uma crise de sustentabilidade para as vidas em nosso Planeta. Tundisi (2003) esclarece que, do total de água existente em nosso planeta, cerca de 97,5% são de águas salgadas e, conseqüentemente, cerca de 2,5% são de águas doces. Entretanto, cerca de 68,7% desses recursos são constituídos por águas armazenadas nas regiões polares e em geleiras diversas, e cerca de 30,1% são águas doces, as quais se encontram em reservatórios subterrâneos.

Dessa forma, a água doce encontrada nos rios e lagos corresponde à apenas 0,27% do volume de água doce e cerca de 0,007% do volume total de água do planeta, conforme apresentado na tabela abaixo:

**Tabela 1 - Tabela de distribuição de água na terra.**

<b>Reservatório</b>	<b>Volume (10<sup>3</sup> Km<sup>3</sup>)</b>	<b>% do Volume Total</b>	<b>% do Volume Água Doce</b>
<b>Oceanos</b>	1338000,00	96,5379	-
Subsolo	23400,00	1,6883	-
Água doce	10530,00	0,7597	30,0607
Água salgada	12870,00	0,9286	-
<b>Umidade do solo</b>	16,50	0,0012	0,0471
Áreas congeladas	24064,00	1,7362	68,6971
Antártida	21600,00	1,5585	61,6629
Groenlândia	2340,00	0,1688	6,6802
Ártico	83,50	0,0060	0,2384
Montanhas	40,60	0,0029	0,1159
<b>Solos congelados</b>	300,00	0,0216	0,8564
Lagos	176,40	0,0127	-
Água doce	91,00	0,0066	0,2598
Água salgada	85,40	0,0062	-
Pântanos	11,50	0,0008	0,0328
<b>Rios</b>	2,10	0,0002	0,0061
<b>Biomassa</b>	1,10	0,0001	0,0032
<b>Vapor d'água na atmosfera</b>	12,90	0,0009	0,0368
<b>Armazenamento total de água salgada</b>	1350955,40	97,4726	-
<b>Armazenamento total de água doce</b>	35029,10	2,5274	100,0
<b>Armazenamento total de água</b>	1385984,50	100,0	-

Fonte: Setti (2001, p. 64)

Diante da análise dos dados, pode-se verificar que o volume de água disponível para o consumo humano é muito pequeno e que a água salgada é o maior volume existente; por conseguinte, o crescente consumo de água pelo mundo é um fator preocupante. Estima-se um consumo mundial entre 2879 a 5517 km<sup>3</sup>/ano, para o ano de 2025, o que representa um crescimento de aproximadamente, 75% (setenta e cinco por cento), em 30 anos, do volume de água utilizado em todo o planeta. Estas informações podem ser verificadas na Tabela 2, apresentada a seguir.

Tabela 2 - Uso da água no mundo, por setor (km<sup>3</sup> / ano)

Setor	Calculado								Estimado		
	1900	1940	1950	1960	1970	1980	1990	1995	2000	2010	2025
População (bilhões de hab.)			2493	2963	3527	4313	5176	5520	5964	6842	8284
Área irrigada (milhões de há).	47	76	101	142	173	200	243	254	264	288	329
Uso agrícola	525	891	1124	1541	1850	2191	2412	2503	2595	2792	3162
Uso industrial	38	127	182	334	548	683	681	715	748	863	1106
Abastecimento	16	37	53	83	130	208	321	354	386	464	645
Reservatório	0.3	3,7	6,5	22,7	65,9	119	167	188	211	239	275
<b>Total</b>	626	1134,7	1466,5	2122,7	2766,9	3401	3824	4014	4204	4646	5517

Fonte: Setti, (2001, p. 73)

Segundo Carvalho (2001), o consumo de água no planeta apresenta-se em uma escalada ascendente, sendo superior aos níveis de crescimento populacional. Tratando-se do Brasil, a situação também é preocupante, apesar do país apresentar disponibilidade hídrica privilegiada.

Setti (2001, p. 77) constata que os principais problemas de escassez hídrica no Brasil são decorrentes da combinação do crescimento exagerado das demandas localizadas e da degradação da qualidade das águas, influenciados por um modelo de crescimento industrial concentrado, do aumento e da concentração populacional, da exclusão social, do processo de industrialização e expansão agrícola – fatos constatados a partir da década de 1950.

Diante dessa grave situação, exigiu-se uma reflexão por mudanças de comportamentos que implicou a promulgação da Lei Federal n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que instituiu mecanismos de descentralização e participação social na gestão dos recursos hídricos no Brasil, estabelecendo os mesmos poderes de decisão para governo, sociedade civil e usuários da água.

Lê-se em Carvalho (2001) que a nova legislação foi baseada em seis princípios que representam o ponto de partida para a implementação da Política de Gestão dos Recursos

Hídricos no Brasil, os quais foram referendados por diversos fóruns de discussão nacionais e internacionais, objetivando o controle social e a racionalidade na utilização desses recursos.

O primeiro princípio estabelece a água como um bem de domínio público, devendo, portanto, ser gerenciado pelo próprio Estado, com o devido controle social, o qual é exercido pelos Comitês de Bacias Hidrográficas e pelos respectivos Conselhos de Recursos Hídricos.

O segundo princípio determina que a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico, passível de ter atribuído a si um valor, desde que observados dois preceitos: os constitucionais, a partir dos quais a água é tida como um bem público não transacionável em mercado; e os preceitos ambientais e ecológicos, os quais referenciam um valor não contabilizado nos mecanismos de preço determinados pela economia neoclássica.

O terceiro princípio institui que, em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos destina-se ao consumo humano e à dessedentação de animais.

O quarto princípio estabelece que a gestão dos recursos hídricos deva sempre proporcionar o uso múltiplo das águas.

O quinto princípio institui a bacia hidrográfica como a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, delimitando uma área de abrangência das políticas públicas de recursos hídricos, facilitando dessa forma o seu planejamento, a sua implementação e a avaliação dos resultados.

O sexto princípio determina que a gestão dos recursos hídricos deva ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Diante da preocupação e reflexão por mudanças de comportamentos relacionados ao uso racional da água outras leis<sup>26</sup>, decretos, pareceres e resoluções foram decretados por governos federais, estaduais e municipais.

#### 4.2 Histórico de problemas hídricos.

A aglomeração de milhares de pessoas levou o homem, desde a Antigüidade, a se ver confrontado com problemas de sobrevivência, ou seja, relacionado a problemas ecológicos, e a água é um bom exemplo disso. Para fazer face a tais dificuldades, era preciso desenvolver a criatividade e a engenhosidade, como pode ser observado nas obras de irrigação e captação para abastecimento de água potável, entre outras, construídas pelos povos antigos.

Segundo, Silva (1998), os primeiros relatos escritos pela humanidade encontram-se na obra dos Sumérios de aproximadamente 4000 a.C. – documento esse que continha instruções sobre a irrigação de lavouras dispostas em terraços.

Azevedo Netto (1959) apresenta a existência de diversas obras relacionadas ao saneamento, tais como: as galerias de esgotos construídas em Nippur, na Índia, por volta de 3750 a.C.; o abastecimento de água e a drenagem encontrada no Vale do Indo em 3200 a.C., onde encontram-se muitas ruas e passagens que possuíam canais de esgotos, cobertos por tijolos com aberturas para inspeção, e casas que dispunham de banheiras e privadas, cujos efluentes são lançados diretamente nesses canais; verifica-se também o uso de tubos de cobre como os do palácio do faraó Cheóps e a clarificação da água de abastecimento pelos egípcios em 2000 a.C., utilizando o Sulfato de Alumínio.

Silva (1998) menciona a existência de preocupações quanto ao uso da água e à transmissão de doenças a ela vinculadas desde os primórdios da humanidade.

---

<sup>26</sup> Descreve-se em anexo algumas leis que buscam enfatizar o tema supracitado.

Azevedo Netto (1959) descreve essa importância através de documentos datados de 2000 a.C., onde encontravam-se escritos textos que aconselhavam o condicionamento da água em vasos de cobre, a sua exposição ao sol e filtragem através do carvão, ou através da imersão de barra de ferro aquecida, bem como o uso de areia e cascalho para filtração da água. SILVA (1998) menciona que, por volta de 1500 a.C., os egípcios utilizavam a decantação<sup>27</sup>. Bem mais tarde, a partir de 450 a.C., poços artesianos eram escavados na busca por suprimento de água em regiões áridas.

Liebmann (1979) mostra que várias construções importantes foram realizadas no Egito, onde se destacam as barragens escalonadas no Rio Nilo e os tanques de nivelamento. O autor especula que o lago Méris, no oásis de Faium, próximo ao Cairo, era provavelmente uma represa para regularizar as águas vazantes do rio Nilo, através de um canal de desvio das águas, pois existia uma forte preocupação com as cheias dos rios.

Na história antiga, os rios proporcionavam à sociedade prosperidade e ao mesmo tempo a condicionavam à destruição e à morte. Schama (1996) registra que, ao longo de dois séculos, no período que compreende os fins do terceiro e inícios do segundo milênio anterior à Era Cristã, numa das longas vazantes do Nilo, os pântanos do delta secaram, instaurando-se uma época de anarquia e banditismo, indicando que esses períodos de seca coincidiam com rupturas na sucessão política e substituição dos faraós. Constata-se, através de descobertas arqueológicas, que a civilização acadiana se extinguiu devido à seca do Tigre e do Eufrates. Liebmann (1979) relata que várias civilizações entraram em decadência em função de desequilíbrios ambientais, inclusive os Maias abandonaram suas cidades, provavelmente, pela carência de água e erosão do solo provocado pela destruição da mata primitiva.

---

<sup>27</sup> Por decantação entende-se ato de decantar, separar, por gravidade, impurezas sólidas que se contêm em um líquido.

No dizer de Silva (1998), o aglomerado de pessoas nas cidades, faz surgir às primeiras preocupações de construir uma rede para a circulação de água. Descreve que, inicialmente, os povoados se localizavam nas proximidades das fontes, mas com a transformação dos povoados em cidades, as reservas das encostas tornavam-se, na maioria das vezes, insuficientes e expostas à contaminação. Dessa forma, justificam-se a importância de se manter saudáveis as populações, pois se necessitava, para isso, da disponibilização de canalizações para o abastecimento d'água e esgotamento sanitário, como as descobertas em diversas cidades antigas.

Liebmann (1979) descreve que na Pérsia, a água era canalizada através de judes<sup>28</sup>, que eram utilizados para conduzir a água das montanhas até as planícies habitadas.

Silva (1998) alega que as variações sazonais de vazão dos rios, decorrentes das condições climáticas, muitas vezes desfavoráveis, obrigavam alguns povos a armazenar água, e cita a construção na Ilha de Creta, em terraços impermeabilizados, de tanques intercalados com o objetivo de acondicionar os sedimentos e prevenir possíveis entupimentos na rede.

Liebmann (1979) expõe que, no século IV a.C., os romanos construíram importantes obras hidráulicas. Em Roma, nesse período, havia 856 banheiros públicos e 14 termas, pois o consumo de água era de 750 milhões de litros por dia. Os esgotos eram transportados por canalizações, evitando o lançamento de águas servidas nas ruas.

Liebmann (1979) supõe não ter havido grandes epidemias nessa época, em parte, devido ao suprimento de água para o abastecimento público, banhos e privadas, assim como os cuidados com os esgotos.

Segundo Costa (1994), no auge do Império Romano havia abundância de água transportada por adutoras e distribuída em fontes públicas e nas casas de banho. Roma era

---

<sup>28</sup> Por judes entende-se galerias subterrâneas escavadas no solo com até 10 metros de profundidade.

abastecida por um sistema constituído por onze aquedutos<sup>29</sup>, contando com uma distribuição diária de água de cerca de 1000 litros por habitante. Entretanto essa preocupação com relação à distribuição e à quantidade de água parece ter sido reduzida durante a época medieval quando houve um declínio das condições sanitárias, assim como um avanço das epidemias.

#### 4.2.1 O despertar para a crise da água.

Tundisi (2003) registra que, a partir da primeira década de 70, os líderes mundiais despertam para a crise da água e estabelecem que esta se torna uma das principais questões da agenda política no mundo.

No ano de 1972, constitui-se a INTERNATIONAL WATER RESOURCES ASSOCIATION – associação que tem como objetivo promover a administração sustentável de recursos de água ativamente ao redor do globo, construindo e fortalecendo sociedades e mecanismos para facilitar o uso sustentável de recursos de água mundialmente.

Petrella (2004) salienta que, em 1977, organizou-se a primeira conferência significativa sobre a água, organizada em pelas Nações Unidas em Mar de Plata (Argentina), onde os líderes mundiais tomaram ciência dos problemas relacionados com o acesso à água em quantidade suficiente e de qualidade adequada, dos riscos associados às faltas crescentes e à degradação do abastecimento.

Mesmo depois da conscientização sobre a crise da água e da primeira conferência, a crise intensificou-se, ao passo que, vinte anos depois, a Unesco (agência da ONU), foi obrigada a organizar uma nova conferência, intitulada “Água: uma crise que agiganta?”.

---

<sup>29</sup> Aquedutos são sistemas de canalização, ao ar livre ou em subterrâneo, destinada a captar e conduzir água de um lugar para o outro.

Conforme Petrella (2004), entre a consciência do despertar da crise da água em 1977 e o colóquio de uma crise que se agiganta em 1998, foram realizadas inúmeras conferências, congressos e fóruns, organizados por autoridades públicas, privadas e especializadas na área. Cada evento permitiu a criação de programas de ação, projetos, soluções e declarações, não só em termos de conscientização, mas também para a definição de novos conceitos e soluções.

A seguir apresenta-se uma tabela com as principais conferências mundiais sobre a água no período de 1997-2000.

**Tabela 3 - Principais conferências mundiais sobre água no período 1997 – 2000**

<b>Ano</b>	<b>Local</b>	<b>Evento</b>
<b>1997</b>		
11/03	Marrakesh	Primeiro Fórum Mundial da Água
01 a 05/09	Montreal	9º Congresso Mundial da Associação Internacional de Recursos Hídricos sobre “Perspectivas para os recursos hídricos no XXI: Conflitos e oportunidades”.
03 a 07/11	Manilha	4º Fórum Global do Conselho Colaborativo de Abastecimento de Água e Saneamento
Novembro	Yokohama	Reunião do Serviço Público Internacional que aprovou um Código para os Serviços de Água.
18 a 20/12	Valência	Conferência mundial patrocinada pela Unesco sobre “Gerenciamento da água no século XXI: Em busca de tribunal internacional”.
<b>1998</b>		
27 a 30/01	Harare	Reunião de peritos sobre “Abordagens estratégicas para o gerenciamento de Água doce”, em preparação para a Sexta Sessão da Comissão das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável.

Março	Bonn	Conferência Internacional sobre Gerenciamento Internacional de Bacias de Rios, realizada com a iniciativa do governo Alemão.
19 a 21/03	Paris	Conferência Internacional sobre Desenvolvimento Sustentável e Recursos Hídricos, realizada com a iniciativa do governo Francês.
15/04 e 01/05	Nova Iorque	6º Sessão da CSD para aplicar a Agenda 21 na proteção de recursos hídricos (Ação Água 21).
03/06	Paris	Conferência Internacional da Unesco sobre recursos hídricos mundiais. “Água: uma crise que se agiganta?”
18 a 20/06	Líbano	Conferência Internacional sobre “Direito Internacional e Direito Comparativo relacionado com cursos de água internacionais: educação em uma cultura de água compartilhada e protegida”, patrocinada pela Universidade Internacional.
<b>1999</b> Agosto	Estocolmo	9º Simpósio da Água em Estocolmo, organizado pelo Instituto Internacional da Água de Estocolmo, em particular o seminário sobre “Solidariedade Hídrica”.
18 a 24/09	Buenos Aires	Congresso Mundial da água, organizado pela Associação Internacional de Recursos Hídricos (IWRA).
<b>2000</b> 13 a 15/03	Melbourne	10º Congresso Mundial da Água (IWRA) sobre Gerenciamento Hídrico”
16 a 22/03	Haia	2º Fórum Mundial da Água

A seguir, descrevem-se as principais declarações relacionadas com a água na década de 90.

Tabela 4 – Declarações relacionadas com a água na década de 90

<b>Natureza da declaração</b>	<b>Contexto</b>
“Carta de Montreal” sobre Água e Saneamento	Fórum Internacional das ONG’s em Montreal, de 18 a 20/07/1990, organizado pela Oxfam e outras antes do encerramento oficial da Década Internacional de Água Potável e Saneamento
“Declaração de Dublin” sobre Água em uma perspectiva de Desenvolvimento estável.	Conferência Internacional sobre Água e Meio Ambiente, 26 a 31/01/1992, organizada pelas Nações Unidas em preparação para a conferência UNCED no Rio de Janeiro, em junho do mesmo ano.
“Declaração de Strasburgo” sobre Água como fonte de cidadania, paz e desenvolvimento regional	Fórum europeu, 12 a 14/02, organizado pelo Secretariado Internacional da Água, a Assembléia Parlamentar do Conselho da Europa e a Solidariedade Européia da Água.
“Declaração de Paris” sobre Água e desenvolvimento sustentável.	Conferência Internacional sobre Água e Desenvolvimento sustentável, 19 – 21/03/1998, organizada pelo governo francês em preparação para a Sexta Sessão da CSD.
A declaração de Haia sobre segurança Hídrica	Segundo Fórum Mundial da Água, Haia, março de 2000.

#### 4.3 A presença dos jogos computadorizados e uso racional da água, nos últimos congressos de Educação Ambiental.

Após analisar a produção científica de vários congressos, simpósios, seminários em 2004 verificou-se um número reduzido de trabalhos que utilizavam o jogo computadorizado como instrumento para o despertar do uso racional da água.

No II Congresso Mundial de Educação Ambiental, realizado no Rio de Janeiro no período de 15 a 18 de setembro no ano de 2004, reuniu-se a comunidade científica nacional e internacional para intercâmbio de pesquisas e experiências, além do debate de questões atuais na área de meio de ambiente.

O grupo de estudo 3, intitulado : “Educação ambiental: a questão dos materiais de apoio” com livros didáticos, metodologias e técnicas, foi chefiado pelo Dr. Pierre Clément.

A utilização do computador como ferramenta foi mencionada, porém em nenhum momento citaram-se jogos como fonte de aprendizado. Vários posters foram apresentados, todavia o tema jogo computadorizado não foi abordado.

Os eventos III Simpósio Gaúcho de Educação Ambiental, II Colóquio de Pesquisa em Educação Ambiental, II Encontro da Rede Sul Brasileira de Educação Ambiental e XV Semana Alto Uruguai do Meio Ambiente, promovidos pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI, campus de Erechim-RS, no período de 4 a 7 de outubro de 2004). Contaram com um grande número de membros, foram preenchidas as 1300 vagas propostas pelo evento, obtendo grande receptividade da comunidade acadêmica, de educadores, estudantes universitários, entidades governamentais, organizações não-governamentais, prefeituras municipais, escolas de 193 municípios de 15 estados brasileiros. Foram apresentados resumos, artigos de trabalhos de pesquisa, construção teórica e intervenção nas modalidades de comunicação oral, pôster, vídeo e software's, com linhas de pesquisa em educação ambiental e vários trabalhos referentes à água e a recursos hídricos. Porém, verificou-se a ausência de trabalhos no segmento de tecnologia computacional com aplicação ao uso racional da água.

Podem-se citar alguns trabalhos apresentados no congresso de Erechim - RS, que enfatizavam a preocupação com o uso racional da água:

- “Educação ambiental na educação de jovens e adultos a partir do tema água potável”, Freschi e Senger (2004) destacam o aumento do consumo de água nas atividades industriais, agrícolas e na urbanização, juntamente com o manejo inadequado, e sua conseqüente poluição e contaminação.
- “Educação ambiental na escola: discutindo a problemática da água em Cerro Negro/SC”, Duarte et al. (2004) destaca a importância da sensibilização da comunidade

escolar para o problema das águas, bem como construir conhecimentos sobre a importância de conservar os corpos hídricos (fontes, rios, etc).

- “Educação ambiental, desenvolvimento sustentável e gerenciamento de recursos hídricos”, Santini (2004) aborda questões referentes ao gerenciamento dos recursos hídricos, especialmente no Brasil, associadas às discussões a respeito das potencialidades da Educação Ambiental na manutenção desses recursos e na consolidação de um ambiente sustentável.

No V Fórum Brasileiro de Educação Ambiental, realizado em Goiânia, no período de 3 a 6 de novembro, aproximadamente 700 trabalhos foram apresentados, com discussões sobre diversos temas ambientais, grupos de trabalho e atividades culturais; várias autoridades da área de meio ambiente como a Ministra do Meio Ambiente Marina Silva, Michelle Sato e o autor de vários livros, Marcos Sorrentino, entre outros, discursaram, proferiram palestras e participaram de grupos de trabalho. Dentre os trabalhos apresentados destacou-se o projeto “Clubinho da Tartaruga” (Cantarelli, Coimbra e Cunha, 2004), por mencionar o tema jogo computadorizado. Esse projeto contém um material didático com o foco na conscientização da preservação do meio ambiente.

Observa-se então, em congressos, simpósios e seminários de grande relevância, a ausência da discussão de um projeto cujo foco seja o jogo computadorizado em educação ambiental. Neste congresso, o autor apresentou o trabalho “A utilização de recursos computacionais para o desenvolvimento de jogos educativos ambientais com um foco no uso racional da água” que apresentou resumidamente dados preliminares desta dissertação.

## 5 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

### 5.1 Escolha / delimitação do tema da pesquisa

Constituíram-se fatores determinantes para a escolha do tema desta dissertação dois aspectos principais: o primeiro relacionado ao exercício profissional, do autor que nos últimos dezesseis anos vêm se dedicando à área de computação, atuando em diversas funções: Programador, Analista de Sistemas e de Negócios. Posteriormente, oito anos de docência atuando nos ensinamentos: fundamental, médio, superior e pós-graduação (cursos de Engenharia de Computação, Ciência da Computação, Sistemas de Informação, Docência do Ensino Superior e Biologia), acrescidos da publicação de dois livros na área tecnológica.

O outro motivo é a relevância do tema na atualidade, quando a água é absolutamente indispensável à manutenção da vida em nosso planeta e, embora  $\frac{3}{4}$  da superfície da terra sejam cobertos pela água, apenas 0,65% está disponível para o consumo humano em todas as suas formas, conforme descrito em documento do Senado Federal intitulado de CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO: A Agenda 21. Nesse contexto, considerando que as crianças de hoje poderão se transformar em uma geração de adultos que respeitam e protegem o meio ambiente, em razão das ações educativas realizadas fundamentalmente pela escola, a dissertação tem como sujeito da pesquisa um grupo de 24 alunos de 7 a 10 anos. Alunos do colégio Aplicação da UNIG, Itaperuna, RJ.

Considerando que autores construtivistas visualizam as atividades lúdicas como motivadoras do ensino-aprendizagem da criança, o jogo educacional pode constituir-se como uma alternativa às ferramentas tradicionais para construção de conhecimentos.

## 5.2 Formulação do problema

Até que ponto o jogo computadorizado é um instrumento eficaz de ensino-aprendizagem da educação ambiental?

Segundo Lobiondo-Wood (2001), uma boa formulação do problema apresenta três características: a identificação clara das variáveis consideradas, uma população específica a ser estudada e, por fim, a possibilidade de testes empíricos.

## 5.3 Justificativa

Sob a perspectiva sócioeconômica, a escassez de recursos de água potável e os custos cada vez mais elevados para obtê-los têm um impacto considerável sobre o desenvolvimento da indústria, da agricultura, dos estabelecimentos humanos e do crescimento econômico (Agenda 21).

O artigo 21, inciso XIX, da CF88 (Constituição Federal Brasileira de 1988), estabelece a competência da União para “instituir o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso”. Para atingir este desiderato, foi legislada a lei federal nº. 9.433/97 que determina o gerenciamento descentralizado dos recursos hídricos, permitindo uma ampliação do espaço público para a participação do poder estatal, dos usuários e das comunidades.

Diante deste contexto apresentando pela legislação pátria, a educação ambiental é um instrumento de formação de conhecimentos para o fomento de debate, efetivando, por consequência, a participação pública na gestão dos recursos hídricos.

Este é o caminho para que cada indivíduo mude de hábitos e assumam novas atitudes que levem à diminuição da degradação ambiental, promovam a melhoria da qualidade de vida e reduzam a pressão sobre os recursos ambientais. Segundo Reigota (1998), a

educação ambiental deve ser entendida como educação política, no sentido de que ela reivindica e prepara os cidadãos para exigirem justiça social, cidadania nacional e planetária, autogestão e ética nas relações sociais e com a natureza.

Buscando influir decisivamente na formação de cidadãos conscientes dos seus direitos e deveres, o presente projeto tem como base de pesquisa um grupo de crianças de sete a dez anos, na fase escolar, que servirão de sujeito para o experimento. Já se verificou que a importância da criança aprender divertindo-se é muito antiga, vem dos gregos e romanos e, de acordo com os novos ideais de ensino, o jogo é cada vez mais utilizado para facilitar as tarefas escolares. BRENELLI (1996).

Brenelli (1996) ressalta que o jogo é importante para o desenvolvimento físico, intelectual e social, e vem ampliando sua importância deixando de ser um simples divertimento e tornando-se a ponte entre a infância e a vida adulta. Seu uso é favorecido pelo contexto lúdico, oferecendo à criança a oportunidade de utilizar a criatividade, o domínio de si, a afirmação da personalidade, o imprevisível. O que agrada a criança é a dificuldade e o desafio a ser vencido. Através dele, a criança aprende o que é uma tarefa, a organizar-se e a aceitar um código lúdico, com um contrato social implícito.

Segundo Piaget (1967), o jogo como exercício preparatório desenvolve nas crianças suas percepções, sua inteligência, suas experimentações e seus instintos sociais. Por meio de uma atividade lúdica, a criança assimila ou interpreta a realidade.

Vygotsky (1984) assinala que o brincar tem sua origem na situação imaginada que foi criada pela criança, que, ao realizar seus desejos, reduz as tensões e constitui uma maneira de acomodação de conflitos e frustrações. O mais importante não é a similaridade do objeto com a coisa imaginada, mas o gesto, tornando seu significado mais importante

que o próprio objeto. Assim, a grande importância do jogo no desenvolvimento deve-se ao fato de criar novas relações entre situações dos pensamentos e situações reais.

Vygotsky (1984) descreve que os jogos educativos com fins pedagógicos revelam a importância desses instrumentos em situações de ensino-aprendizagem ao aumentar a construção do conhecimento, introduzindo propriedades do lúdico, do prazer, da capacidade de iniciação e ação ativa e motivadora, possibilitando o acesso da criança a vários tipos de conhecimentos e habilidades. Para tal, o jogo deve propiciar diversão, prazer e até mesmo desprazer, quando escolhido voluntariamente, ensinando algo que complete o indivíduo em seu saber, seus conhecimentos e sua percepção do mundo.

## **5.4** Objetivos

### **5.4.1** Objetivo Geral

Desenvolver jogos computadorizados para servir de instrumento de ensino-aprendizagem da educação ambiental, para professores e alunos da segunda série do ensino fundamental;

### **5.4.2** Objetivos específicos

- Desenvolver, através de ferramentas computacionais, um jogo que possibilite ao aluno ter melhor compreensão do conceito de educação ambiental, especificamente da utilização racional da água, nas disciplinas da segunda série do ensino fundamental;
- Habilitar o docente a utilizar o jogo como recurso didático.

## 5.5 Enunciado das hipóteses

- O aluno é capaz de compreender os conceitos de educação ambiental nas disciplinas da segunda série do ensino fundamental utilizando o jogo educacional como instrumento na construção do conhecimento;
- Os professores são capazes de utilizar os jogos computadorizados como instrumentos de ensino-aprendizagem nas disciplinas da segunda série do ensino fundamental

## 5.6 Metodologia

Segundo Vieira (2003), os procedimentos metodológicos qualitativos a serem adotados para tratar os dados, preocupando-se com os critérios para a escolha da amostragem que garantam sua representatividade serão:

### 5.6.1 Definição da população, amostra e variáveis.

5.6.1.1 Definição da população: conjunto de discentes do primeiro ciclo fundamental do Colégio de Aplicação da Universidade Iguazu, localizada em Itaperuna, cidade situada ao noroeste do Estado do Rio de Janeiro;

5.6.1.2 Definição da amostra: servirão de sujeitos para a presente pesquisa vinte e quatro discentes, na faixa etária de 7 e 10 anos, que se encontram regularmente matriculados na segunda série, no turno da manhã no colégio Aplicação da UNIG em Itaperuna-RJ e cinco docentes da segunda série da turma e da escola supra citada.

5.6.1.3 A metodologia adotada é qualitativa, pois o desenho de estudo da pesquisa entende que todas as pessoas que dela participaram são reconhecidas como

sujeitos “que elaboram e produzem práticas adequadas para intervir nos problemas que identificam”(CHIZZOTI, 2003, p.83). Vale lembrar que, segundo Bogdan e Biklen(1982),a pesquisa qualitativa envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatizando mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes.Para Minayo (1993),essa metodologia responde à questões muito particulares, preocupando-se com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Nesse sentido, Chizzotti (2003) ressalta que a metodologia qualitativa “parte do fundamento de que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, uma interdependência viva entre o sujeito e o objeto, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito”Chizzotti (2003 p.79). Optou-se, nesta Dissertação, pela metodologia qualitativa com abordagem de caráter exploratório descritiva. Segundo Gil (1999), a pesquisa exploratória tem como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias, tendo em vista, a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. Andrade (1999) ressalta que a pesquisa exploratória é o primeiro passo de todo o trabalho científico e através desta pesquisa avalia-se a possibilidade de desenvolver uma boa pesquisa sobre determinado assunto. Por sua vez, para Rudio (1986), a pesquisa descritiva está interessada em descobrir e observar fenômenos, procurando descrevê-los, classificá-los e interpretá-los. Para Andrade (1999) na pesquisa descritiva, os fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados.

## **5.6.2 Os instrumentos utilizados na pesquisa.**

*5.6.2.1* Baseado em Cervo (2002) e Chizzotti (2003), utilizou-se entrevistas não-diretivas.

5.6.2.2 Formulação dos questionários para a coleta dos dados, após a utilização do jogo;

5.6.2.3 Alimentação do banco de dados do jogo através do preenchimento de formulários;

5.6.2.4 Laboratório de informática com os equipamentos necessários;

**5.6.3** Os procedimentos adotados para o desenvolvimento da pesquisa.

5.6.3.1 Cervo (2002) e Chizzotti (2003) descrevem a necessidade da definição de procedimentos para o desenvolvimento do objeto de estudo e da pesquisa. Gane (1999), apresenta técnicas para o desenvolvimento do jogo educacional.

5.6.3.1.1 Levantamentos:

5.6.3.1.1.1 Levantamento e discussão de literatura específica sobre assuntos pertinentes à tecnologia, bem como assuntos afins;

5.6.3.1.1.2 Levantamento das tecnologias que estão sendo utilizadas nas áreas de computação e educação, principalmente no jogo e a forma de implementá-las.

5.6.3.1.2 Análise / Requerimento de software:

5.6.3.1.2.1 Descrição de um ambiente interativo de informação;

5.6.3.1.2.2 Montagem de um texto reunindo os resultados dos levantamentos acima, e a análise do ambiente descrito, com o propósito de avaliar se tais recursos tecnológicos são funcionais para o ensino-aprendizagem de disciplinas da segunda série do ensino fundamental.

5.6.3.1.3 Design do software:

- 5.6.3.1.3.1 Análise e engenharia de software: quanto mais dados forem coletados do sistema, menor será a probabilidade de haver problemas no mesmo, conseqüentemente, minimizando futuros reparos no software educativo (jogo);
- 5.6.3.1.3.2 Análise e requisitos de software: é importante saber quais serão todas as funções e recursos do jogo educativo.
- 5.6.3.1.3.3 Projeto: envolve muitos passos que se concentram em quatro atributos distintos do programa: estrutura de dados, arquitetura de software, detalhes procedimentais e caracterização de interface.
- 5.6.3.1.4 Desenvolvimento do software:
  - 5.6.3.1.4.1 Codificação: o projeto deve ser traduzido em uma linguagem compatível com grande parte dos computadores.
  - 5.6.3.1.4.2 Testes: testaram-se todas as instruções a procura de erros. O resultado real deve concordar com o projeto ou resultado exigido.
- 5.6.3.1.5 Implementação do jogo em sala de aula:
  - 5.6.3.1.5.1 Instrumentalizar o docente e um monitor para o uso do jogo educativo junto aos alunos.
- 5.6.3.1.6 Aplicação do software:
  - 5.6.3.1.6.1 Utilização do jogo criado pelo grupo de discentes, visando à construção de conhecimentos.

#### **5.6.4** Utilização de gráficos e tabelas na apresentação dos dados.

5.6.4.1 Em consonância com Costa Neto (1977), foi realizada uma coleta dos dados da amostra, através de pesquisa e entrevista.

5.6.4.2 Levantamento dos dados (Tabulação).

5.6.4.3 Apresentação dos dados em tabelas.

5.6.4.4 Contabilização das freqüências de cada opção de análise dos dados.

5.6.4.5 Criação de tabelas, apresentando a freqüência relativa.

5.6.4.6 Apresentação dos dados em gráficos (barras e setores), para melhor ilustrar os dados apresentados nas tabelas;

#### **5.6.5** Discussão dos resultados

### **5.7** Desenvolvimento da pesquisa

#### **5.7.1** Introdução

Para iniciar a pesquisa no Colégio Aplicação da UNIG, analisaram-se os seguintes itens: o material pedagógico disponível, a grade curricular e o conteúdo programático da segunda série do ensino fundamental, objetivando adequar o jogo e o tutorial desenvolvido ao conteúdo previsto pela escola e ao MEC.

Em seguida, o projeto foi exposto aos professores, assim como os objetivos da pesquisa, e se mencionou a importância da participação dos professores, através da observação de seus trabalhos com os alunos em sala de aula, no laboratório de informática através das respostas aos questionários e entrevistas como fator primordial para o sucesso da apuração dos resultados do projeto.

Inicialmente, foi feita uma atividade de duas horas com os professores, e pelos monitores do laboratório de informática, visando a apresentação do jogo para familiarizá-los com esta ferramenta.

Em um primeiro momento, o pesquisador acompanhado do professor da turma, entregou a todos os alunos um questionário com oito perguntas que foram respondidas pelos alunos num período de uma hora. Depois, os alunos foram entrevistados de forma sistêmica pelo pesquisador sobre a funcionalidade do jogo e questões ambientais.

Num segundo momento, o pesquisador aplicou aos cinco professores da turma (objeto da pesquisa), um questionário e entrevistou-os em relação aos temas: Educação ambiental, a importância do jogo computadorizado e as atividades desenvolvidas pelos alunos.

Após a explanação dos docentes em sala de aula do conteúdo programático referente à água, os professores, acompanhados pelos monitores, conduziram os alunos ao laboratório de informática para a utilização do jogo.

Analysaram-se<sup>30</sup> os questionários e as respostas das entrevistas feitas com alunos e professores, pois todas as respostas foram lidas atentamente, para classificá-las. Os questionários e as respostas estão apresentados nas seções 5.14 e 5.15.

## **5.8** A Construção dos jogos

### **5.8.1** Jogo de Perguntas e Respostas

#### **5.8.1.1** Etapas do Desenvolvimento do Jogo:

**5.8.1.1.1** Definir os personagens (Menino e o Índio). Definir uma layer, e a seguir criar esses personagens utilizando a barra de ferramentas *Tools*<sup>31</sup> do Flash.

---

<sup>30</sup> Destacam-se que as questões preparadas para esse trabalho de campo foram discutidas com os alunos do quinto período do curso de Ciências Biológicas e aplicadas imediatamente a cinco alunos do mesmo colégio de diferentes idades e turmas, como primeira, terceira e quarta séries do ensino fundamental, visando melhor adequá-los ao objetivo focado pela pesquisa.

<sup>31</sup> *Tools* é a barra de ferramentas que vários componentes para a criação de desenhos

- 5.8.1.1.2 Desenvolver a imagem de fundo (o céu e as nuvens). Criar uma nova *layer*<sup>32</sup> e criar as imagens de fundo utilizando a barra de ferramentas *Tools* do Flash.
- 5.8.1.1.3 Elaborar as perguntas.
- 5.8.1.1.4 Criar um desenho para o botão COMEÇAR. A seguir transformá-lo em símbolo.
- 5.8.1.1.5 Definir as propriedades *UP*, *OVER*, *DOWN* e *HIT*.
- 5.8.1.1.6 Criar as carteiras amarelas para o menino e o índio. Alocá-las em uma *layer*, transforme-as em símbolos e Defina as propriedades *UP*, *OVER*, *DOWN* e *HIT*.
- 5.8.1.1.7 Criar uma nova *layer*, nomeá-la e inserir as perguntas no jogo.
- 5.8.1.1.8 Criar botões das alternativas A, B, C e transformá-las em símbolos.
- 5.8.1.1.9 Definir as propriedades *UP*, *OVER*, *DOWN* e *HIT*.
- 5.8.1.1.10 Programar em “*Action Script*” para correção das alternativas. O código para as opções erradas será: *on (press) {GotoAndStop(13);}*, e para a opção correta será *on (press) {i = i +1; GotoAndStop(12); pontos = i;}*<sup>33</sup>
- 5.8.1.1.11 No *layer* principal exiba o total de pontos computados.
- 5.8.1.1.12 O jogo é finalizado, exibindo uma mensagem.
- 5.8.1.1.13 Criar uma nova *layer* para apresentar o texto de ajuda do jogo.

---

<sup>32</sup> *Layer* significa camada no flash.

<sup>33</sup> Observa-se que na opção correta o programa fará a incrementação dos pontos.

## 5.8.2 Jogo - Quebra-Cabeça

### 5.8.2.1 Etapas do Desenvolvimento do Jogo:

5.8.2.1.1 Escolher a figura a ser montada no quebra cabeça. Inserir a imagem através do comando *File* → *Import* → *Insert Open Library*.

5.8.2.1.2 Desenvolver a imagem do fundo (fundo do mar). Criar uma nova *layer* nomeá-la, criar as imagens de fundo utilizando a barra de ferramentas *Tools* do *Flash*.

5.8.2.1.3 Dividir a figura em vinte e uma partes iguais, utilizando a barra de ferramentas (*tools*) do *flash*.

5.8.2.1.4 Criar um novo botão para alocar o texto “Clique aqui para começar o jogo”. Essa *Layer* terá o código de iniciar o jogo.

5.8.2.1.5 Criar os locais onde as partes seriam encaixadas. Criar uma nova *layer*, nomeá-la e inserir comandos para atrair as partes do quebra-cabeça (com efeitos simulando um ímã), quando se aproximarem de seu destino correto.

5.8.2.1.6 Criar uma *layer* denominada contador para fazer a contagem dos acertos.

5.8.2.1.7 Criar uma nova *layer* para exibir a mensagem Parabéns (Você ajudou a preservar o meio ambiente).

5.8.2.1.8 Criar dois botões “Sair do jogo e jogar novamente”, através do comando: *Insert* → *Create new simbol* → *button*.

5.8.2.1.9 Inserir sons variados de acordo com as ações do usuário.

5.8.2.1.10 Criar uma nova *layer* para apresentar o texto de ajuda do jogo.

### 5.8.3 Jogo - Decifrando Enigmas

#### 5.8.3.1 Etapas do Desenvolvimento do Jogo:

5.8.3.1.1 Escolher os símbolos para serem decifrados, inseri-los em uma *layer* através do comando *File* → *Import* → *Insert Open Library*.

5.8.3.1.2 Desenvolver a imagem do fundo (No caso o fundo do mar), através da barra de ferramentas *tools* do *flash*.

5.8.3.1.3 Criar todas as letras do alfabeto, sendo repetidas de acordo com a utilização de cada letra. Criar uma *layer* para alocar essas letras que devem ser transformadas em símbolos.

5.8.3.1.4 Criar os locais onde as letras serão encaixadas, definir uma nova *layer*.

5.8.3.1.5 Inserir comandos para atrair as letras do enigma (com efeitos simulando um ímã), quando se aproximarem de seu destino correto.

5.8.3.1.6 Criar uma *layer* contador e inserir o seguinte código na propriedade *acc\_props* :  
*fscommand ("fullscreen", "true");* na propriedade *focus\_rect*, inserir o seguinte código: *\_focusrect*.

5.8.3.1.7 Inserir sons variados de acordo com as ações do usuário.

5.8.3.1.8 Criar a tela de final do jogo para exibir mensagem de parabéns.

5.8.3.1.9 Criar uma nova *layer* para apresentar o texto de ajuda do jogo.

## 5.8.4 Jogo - Limpe o rio

### 5.8.4.1 Etapas do Desenvolvimento do Jogo:

5.8.4.1.1 Elaborar e desenvolver o fundo do rio através da barra de ferramentas *tools* do *flash*.

5.8.4.1.2 Selecionar as figuras que representam os animais que vivem no rio; inseri-las em uma *layer* através do comando *File* → *Import* → *Insert Open Library*.

5.8.4.1.3 Representar as figuras que representam o lixo jogado no rio

5.8.4.1.4 Criar no canto inferior direito na tela do jogo a cesta de lixo, através da barra de ferramentas *tools* do *flash*.

5.8.4.1.5 Inserir os códigos para que os objetos sejam arrastados:  
`on (press) { startDrag(lixo05);} on (release) { stopDrag(); }`

5.8.4.1.6 Criar um botão “corrigir” para conferir a pontuação do jogador. Inserir o código `set (pontos,0)` nessa *layer*;

5.8.4.1.7 Criar o botão “jogar novamente” para reiniciar o jogo.

5.8.4.1.8 Criar a tela de final do jogo para exibir mensagem de parabéns.

5.8.4.1.9 Criar uma nova *layer* para apresentar o texto de ajuda do jogo.

## 5.9 A funcionalidade dos jogos

### 5.9.1 “Jogo de Perguntas e Respostas”

O jogo apresenta dez perguntas do conteúdo “Planeta Água”, da disciplina de ciências da segunda série do ensino fundamental. Para cada pergunta, existem três opções de resposta: A, B e C. Ao clicar na opção errada, aparecerá uma mensagem indicando o erro e possibilitando jogar novamente. Ao acertar, o jogo encaminha para a próxima pergunta. Ao término do jogo é emitida uma mensagem de parabéns pelo sucesso no jogo.

O jogo busca avaliar os conhecimentos obtidos pelo aluno após a apresentação do conteúdo pelo professor.



**Figura 1 - Jogo de Perguntas e Respostas**

As perguntas apresentadas no jogo são:

<b>Perguntas</b>	<b>Respostas</b>
A água do planeta não está acabando, mas está ficando poluída. A maior parte da água do planeta é:	A – Doce B – Salgada C – Envenenada
A água deve ser:	A – Preservada B – Desperdiçada C – Poluída
A água da terra não termina, pois participa de um ciclo interminável chamado de:	A – Ciclo de vida B – Ciclo de poluição C – Ciclo da água ou hidrológico
A água é essencial para a vida das:	A – Rochas B – Pessoas C – Casas
As águas de nosso planeta estão cada vez mais poluídas e os esgotos de nossa cidade vão para o/a:	A – Mar B – Rio C – Lagoa
Como deve ser a água que bebemos?	A – Tratada B – Poluída C – Suja
O que não devemos jogar no rio para diminuir a poluição?	A – Lixo B – Peixe C – Vegetais
Como as pessoas podem colaborar para gastar	A – Evitar desperdício

menos água?	B – Deixar as torneiras abertas C – Lavar sempre as calçadas
A maior parte da água potável que existe no planeta é utilizada	A – Na irrigação da agricultura B – No banho das crianças C – Para matar a sede dos animais
Onde tratamos a água de nosso planeta?	A – Na escola B – Estação de tratamento C – Em casa

**Tabela 4 - Perguntas do jogo**

### 5.9.2 “Jogo Limpe o Rio”

O jogo “Limpe o rio”, apresenta um cenário de um rio poluído, propondo ao jogador que ajude na despoluição, através da retirada de objetos que não façam parte do dia-a-dia dos rios, jogando-os na lata do lixo. Ao término do jogo será emitida uma mensagem de parabéns, pela ajuda da despoluição do rio.



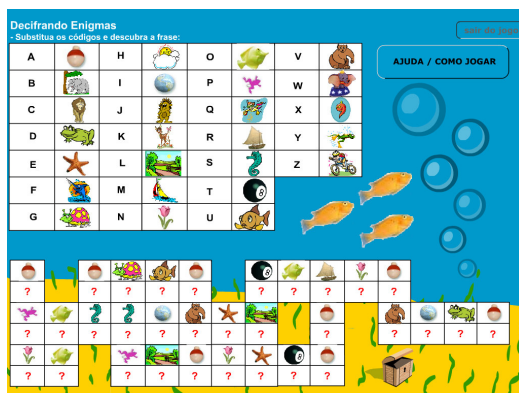
**Figura 2- Tela do jogo Limpe o rio**

O jogo busca conscientizar ao aluno através do lúdico que vários objetos, ao serem jogados no rio, o poluirão.

### 5.9.3 “Decifre o Enigma”

O jogo “Decifre o enigma” apresenta um cenário com uma frase com conteúdo referente ao “Planeta Água”, do primeiro ciclo da educação fundamental, pelo qual o aluno deverá substituir os códigos e descobrir a frase através dos enigmas.

Para descobrir a frase, é preciso trocar o ponto de interrogação (?) pela letra correspondente à figura representativa. O jogo termina quando todas as letras do enigma forem colocadas em seus lugares formando a frase secreta! Ao concluir a frase, será emitida uma mensagem de parabéns pela conclusão do jogo. O jogo apresenta um conteúdo multidisciplinar (ciências, português e lógico-matemática), trabalhando habilidades como o estímulo da fluência verbal ou lingüística e o estímulo lógico-matemático. (Antunes, 2002 p. 105).



**Figura 3 - Tela do jogo Decifre o Enigma**

#### 5.9.4 “Quebra-cabeça”

O jogo “Quebra-cabeça” apresenta um cenário do rio Muriaé, o qual corta a cidade de Itaperuna-RJ e que, por isso mesmo, é conhecido pelos alunos. Esse rio apresenta um pequeno grau de poluição. Nas disciplinas de ciências, português, inglês, ele é citado, inclusive existe no colégio um trabalho de conscientização junto aos alunos a respeito da importância desse rio para a cidade. Diante dessa preocupação, ao desenvolver o jogo Quebra-cabeça, que tem como objetivo estimular a inteligência espacial da criança (ANTUNES, 2002, p. 110), utilizou-se a foto do rio Muriaé, o que faz com que o aluno, ao jogar, lembre-se de todo trabalho de conscientização feito em sala de aula.



**Figura 4 - Tela do jogo Quebra-Cabeça**

## 5.10 Ferramentas para o desenvolvimento do jogo.

Para o desenvolvimento dos jogos foram necessárias as seguintes ferramentas:

- *Flash e actionScript.*
- *MySQL.*
- *PHP.*

### 5.10.1 Flash e actionScript

O *Macromedia Flash*<sup>34</sup> é um software para desenvolvimento de animações tanto para *Web* como para Cd-rom utilizando tecnologia vetorial, tecnologia esta utilizada para construir objetos e animações e a linguagem de programação *actionScript*, desenvolvida de acordo com as especificações da ECMA-262<sup>35</sup>. É considerada uma linguagem completa, orientada a objetos, pois possibilita encapsulamento, herança e polimorfismo, serviu de base para outras linguagens como o *javaScript* e o *Jscript*.

O grande sucesso das animações feitas em *Flash* se deve ao fato de ele utilizar a tecnologia vetorial para construir os objetos e as animações, proporcionando arquivos pequenos, além de ser possível visualizar o carregamento através do navegador, de forma que podemos exibir uma mensagem informando que o site está sendo carregado, enquanto o filme não carrega totalmente.

O *ActionScript* é uma linguagem de criação de script do *Flash*, para adicionar interatividade a um filme. Através dessa linguagem, pode-se configurar o filme para que eventos do usuário, como cliques em botões e uso de teclas (essa linguagem ativa scripts que informa aos filmes as ações a serem executadas).

---

<sup>34</sup> Para mais informações sobre *Flash* ver site [www.macromedia.com.br](http://www.macromedia.com.br) e o guia de referência da *macromedia* 2005.

<sup>35</sup> A *ECMA (European Computers Manufacturers Association)* escreveu um documento chamado *ECMA-262*, derivado do *JavaScript*, para servir como padrão internacional para a linguagem *JavaScript*. O *ActionScript* é baseado na especificação *ECMA-262*, disponível em <http://www.ecma.ch>.

O *ActionScript*<sup>36</sup> do *Flash 5* oferece recursos para criação de sites interativos com jogos sofisticados, formulários, pesquisas e interatividade em tempo real, como sistemas de bate-papo. Ele tem diversos recursos e convenções de sintaxe que o tornam semelhante à linguagem de programação *JavaScript* básica. Um site ou uma animação no *Flash* é composto de elementos gráficos e de texto que normalmente são encapsulados em instâncias que podem ser: *graphic*, *movieClip* ou *button*.

### 5.10.2 SGBD – MySQL.

A função do MySQL no projeto é armazenar os dados do cadastro de alunos, assim como o tempo em que o aluno permaneceu jogando.

Um banco de dados é uma coleção de dados estruturados, que pode armazenar qualquer coisa, coisa desde uma simples lista de compras a uma galeria de imagens ou uma grande quantidade de informações de uma rede corporativa. Para adicionar, acessar e processar dados armazenados em um banco de dados de um computador é necessário um sistema de gerenciamento de bancos de dados, como o Gerenciador de banco de dados *MySQL*. Como os computadores são bons em lidar com grandes quantidades de dados, o gerenciamento de bancos de dados funciona como a engrenagem central na computação, seja como utilitários independentes ou como partes de outras aplicações.

Segundo descrito no manual do *SGBD*, o *MySQL*, é o mais popular sistema de gerenciamento de banco de dados *SQL*<sup>37</sup> *Open Source*<sup>38</sup>. É desenvolvido, distribuído e tem suporte da *MySQL AB*.

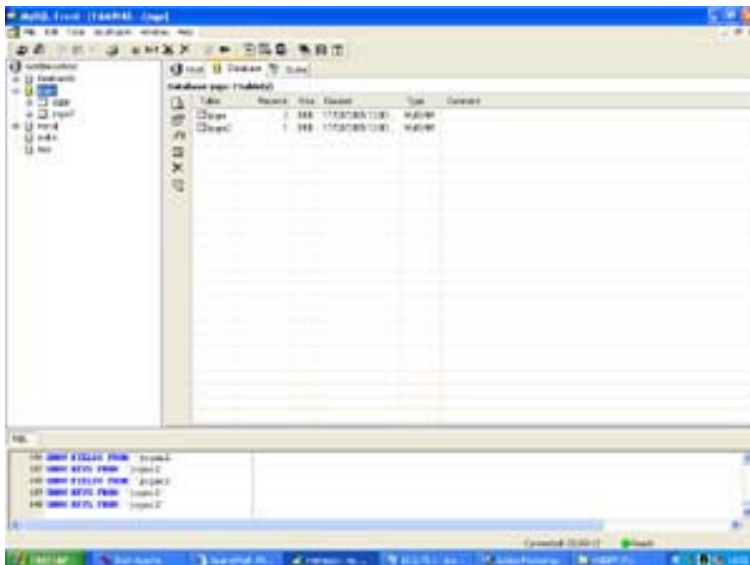
O *MySQL* é um sistema de gerenciamento de bancos de dados relacional que armazena dados em tabelas separadas, proporcionando velocidade e flexibilidade.

---

<sup>36</sup> Para mais informações ver site [www.flashmasters.com.br](http://www.flashmasters.com.br)

<sup>37</sup> SQL é a linguagem mais comum para acessar banco de dados, é definida pelo padrão ANSI/ISO SQL.

<sup>38</sup> Software Open Source significa que qualquer um pode usar e modificar o programa sem nenhum custo.



**Figura 5 - Tela do MySQL Front**

### 5.10.3 PHP

A ferramenta *PHP* foi utilizada para fazer a comunicação do jogo com o banco de dados, sendo responsável também por busca, no banco de dados, os dados para a criação do ranking.

Segundo Niederauer (2001),

*O PHP é uma das linguagens mais utilizadas na Web, mais de um milhão de sites no mundo inteiro utilizam PHP. A sua principal diferença em relação às outras linguagens é a capacidade que o PHP tem de interagir com o mundo Web, transformando os Websites que possuem páginas estáticas.*

*O PHP é um software gratuito e de código aberto, sendo executado no servidor. Ao acessar uma página PHP por meio de um navegador, todo o código PHP é executado, e os resultados são enviados para o navegador que fez a chamada, dessa forma o navegador exibe a página já processada, sem consumir recursos do computador que o está utilizando.*

Diversos bancos de dados são suportados pelo *PHP*, ou seja, o *PHP* possui código que executa funções de cada banco de dados. Segundo Niederauer (2001), uma grande

vantagem do *PHP* é a sua portabilidade. O *PHP* pode ser executado no Linux, no Unix ou em ambientes Windows como o NT e o XP.

### 5.11 Tecnologia e equipamentos empregados.

A tecnologia utilizada para navegação dos usuários foi a de uma intranet<sup>39</sup>, na qual o servidor de banco de dados *MySql*, contém os dados de professores e alunos; o portal de acesso e os jogos foram instalados no servidor da Universidade. Através de trinta computadores, denominados hosts<sup>40</sup>, os alunos e professores utilizaram o portal e os jogos.

O servidor da Universidade apresenta a seguinte configuração: Pentium 4, hd 120 GB, 512 MB de memória RAM, unidades de CD-ROM, disquete, monitor 17 e placa de rede.

Os Hosts apresentam a seguinte configuração: Pentium 4, HD 40 GB, 256 MB de memória RAM, unidades de CD-ROM, fones de ouvido, monitor de 15" e placa de rede.

Todos os equipamentos utilizam sistema operacional Windows XP.

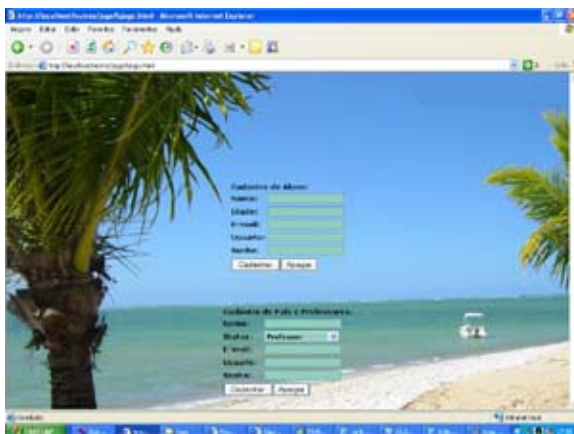
### 5.12 Segurança dos dados e navegabilidade dos jogos.

Foi desenvolvido um portal para cadastro dos alunos, acesso aos jogos e a apresentação do ranking. O acesso aos jogos só foi permitido aos usuários cadastrados.

---

<sup>39</sup> Rede privada que oferece serviços utilizando recursos da internet.

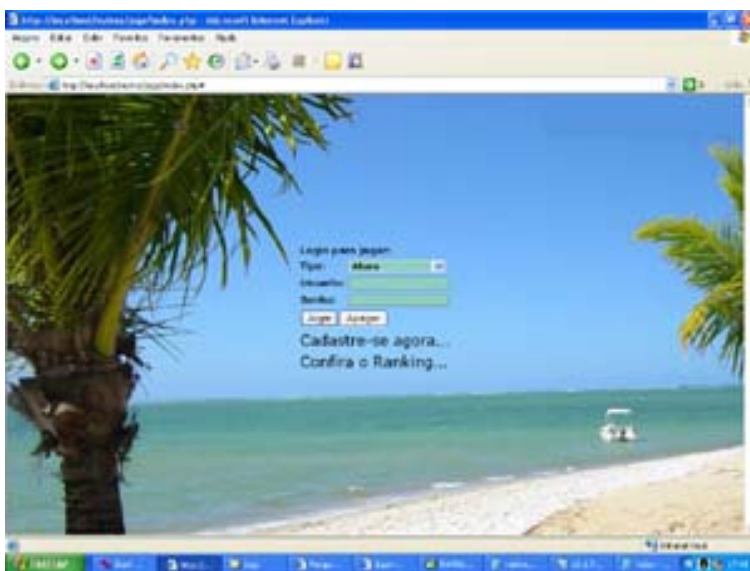
<sup>40</sup> Ponto de uma rede.



**Figura 6 - Tela de cadastro**

As categorias de cadastro são: cadastro de professor e cadastro de aluno.

O cadastro do professor armazena os dados do professor e garante que ele tenha acessado o portal para conhecer o tutorial e os jogos. O cadastro de aluno mantém seus dados e armazena o melhor tempo de permanência no portal<sup>41</sup>.



**Figura 7 - Tela de Acesso ao portal**

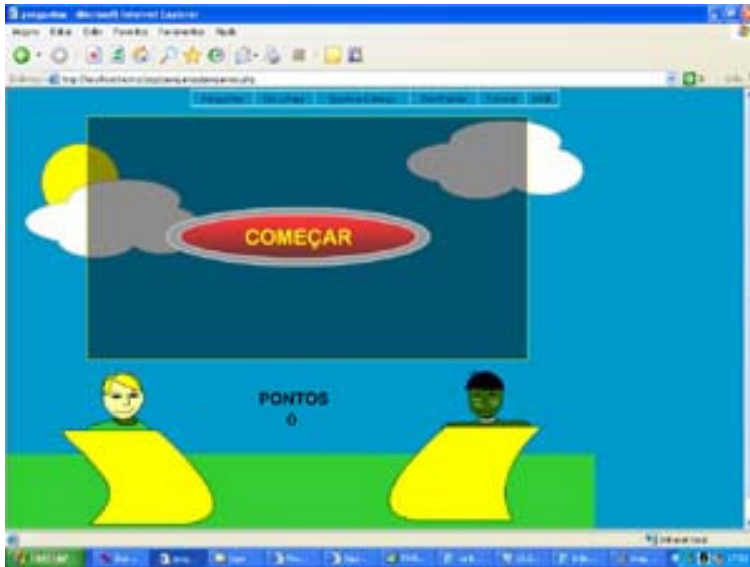
Após o cadastro, o aluno ou professor têm acesso ao portal através da digitação do seu usuário e sua senha. Ao entrar no portal se tem acesso aos seguintes link's:

<sup>41</sup> O somatório de tempo em que o aluno levou para concluir com êxito a todos os jogos. Através desse tempo se criou um ranking.

- Tutorial
- Jogo de perguntas
- Limpe o rio
- Quebra Cabeça
- Decifre o enigma.
- Sair



**Figura 8 - Tela inicial do tutorial**

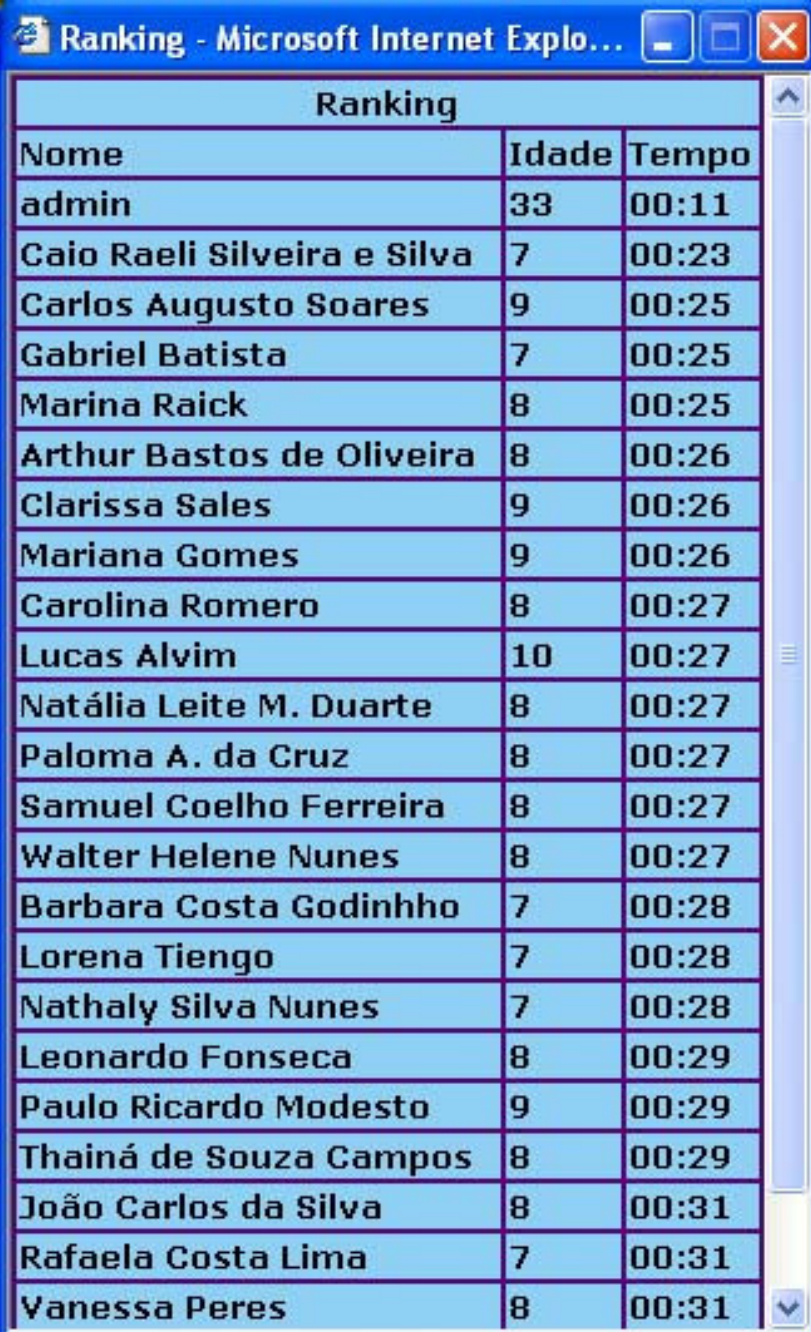


**Figura 9 - Tela do jogo, apresentando na parte superior o menu de opções (links).**

A navegação entre os diversos jogos é permitida, porém o registro do tempo de permanência no site só será feito se o aluno concluir com êxito todos os jogos. Após a conclusão do último jogo, o aluno clicará em sair e o seu tempo de jogo será armazenado no banco de dados para a definição do ranking.

Para observar o ranking, o usuário clicará na página inicial no link confira o ranking. Ao clicar nesse link, será aberta uma nova janela com o nome do aluno, a sua idade e o tempo de jogo.

Tela de Ranking



Ranking		
Nome	Idade	Tempo
admin	33	00:11
Caio Raeli Silveira e Silva	7	00:23
Carlos Augusto Soares	9	00:25
Gabriel Batista	7	00:25
Marina Raick	8	00:25
Arthur Bastos de Oliveira	8	00:26
Clarissa Sales	9	00:26
Mariana Gomes	9	00:26
Carolina Romero	8	00:27
Lucas Alvim	10	00:27
Natália Leite M. Duarte	8	00:27
Paloma A. da Cruz	8	00:27
Samuel Coelho Ferreira	8	00:27
Walter Helene Nunes	8	00:27
Barbara Costa Godinho	7	00:28
Lorena Tiengo	7	00:28
Nathaly Silva Nunes	7	00:28
Leonardo Fonseca	8	00:29
Paulo Ricardo Modesto	9	00:29
Thainá de Souza Campos	8	00:29
João Carlos da Silva	8	00:31
Rafaela Costa Lima	7	00:31
Vanessa Peres	8	00:31

Figura 10 - Tela de ranking

### 5.13 Os dados do ranking

A faixa de idade dos alunos que participaram da pesquisa é de sete a dez anos. A média de tempo de conclusão de todos os jogos pelos alunos foi de 0:27:38. A média de conclusão de todos os jogos pelos professores foi de 0:15:12. Após observação da utilização dos jogos por professores e alunos e análise dos tempos obtidos, verifica-se que a diferença média de doze minutos de professores para alunos foi determinada pelo tempo de leitura do tutorial e ao jogo de perguntas, nesse caso a compreensão dos professores foi mais rápida, pois ao jogar, eles não tiveram a necessidade de voltar ao tutorial para uma nova leitura. Nos jogos Limpe o rio e Decifre o enigma, os alunos obtiveram um tempo próximo ao dos professores.

### 5.14 Avaliação dos professores

1 - O jogo apresenta-se didaticamente adequado para a segunda série do ensino fundamental?

100% dos professores, responderam que o jogo apresenta-se didaticamente correto para a turma em questão e não apontaram nenhuma modificação para o tutorial e para o jogo. A professora Cléia diz que “Não os modificaria, pois os jogos e o tutorial estão inseridos na proposta didática”.

2 - O jogo apresenta uma interface amigável e próprio para a faixa etária de 7 a 10 anos ?

100% dos professores, responderam que o jogo possui uma interface amigável, sendo apropriado a alunos dessa faixa etária, ressaltando que o jogo está concomitante com o conteúdo programático da escola e o estabelecido pelo MEC. Segundo a professora Ana Lúcia, “O jogo atende perfeitamente a faixa etária proposta, assim como o tutorial”.

3 - Você notou mudança nas atitudes de seus alunos, após a utilização da jogo ?

Os professores, em sua totalidade (100%), visualizaram mudanças nas atitudes dos alunos após a utilização do jogo. A professora Cléia relata que “observou um aluno chamando a atenção de profissionais da limpeza do colégio ao verem a torneira do pátio aberto”.

A professora Claudia, esclarece que “determinado aluno disse que chegou em casa e o pai estava lavando o carro com a mangueira. O aluno falou ao pai que se ele lavasse o carro com um balde gastaria menos água. Olha pai, sabia que existem pessoas no Brasil que estão morrendo de sede?”.

4 - Você verificou alguma motivação em discutir questões relativas à água após a aplicação do jogo?

100% dos professores disseram que os alunos apresentaram-se motivados, inclusive descreveram fatos da vida real. Em uma das aulas de matemática da professora Claudia, a aluna Vanessa relatou: “em minhas férias, fui a praia de Guarapari-ES e vi vários peixes mortos, boiando. Logo pensei ih, o que será que está acontecendo com essa água”.

Na aula de ciências da professora Vanícia Goulard, o aluno Ricardo descreveu que “Certo dia, faltou água em sua casa, e logo pensou, quanta gente deve ter desperdiçado água, agora até para fazer comida minha mãe tem que comprar água”.

5 - Houve repercussão no colégio, em relação ao uso adequado da água?

100% dos professores apontaram que houve repercussão no colégio em relação ao uso da água. A professora / diretora Cléia relatou que “o desperdício de água no colégio diminuiu bastante. Aconteceram casos em que os alunos viam torneiras abertas, ou canos vazando e vinham logo avisar”.

6 - O tutorial apresenta-se em consonância com seu conteúdo programático?

Os professores em sua totalidade (100%) descreveram que o tutorial está em conformidade com o conteúdo programático. A coordenadora Ana Lúcia relatou: “o tutorial aborda de forma concisa o conteúdo dos livros indicados pelo MEC”.

7 - O tutorial apresenta-se didaticamente correto para a segunda série do ensino fundamental?

100% dos professores, disseram que o tutorial está didaticamente correto e em consonância com a proposta para a turma da segunda série. A professora Vanícia Goulard, descreve que “o tutorial não apresenta apenas texto corrido. Apresenta desenhos animados e imagens do mundo real”.

8 - Qual a sua definição de meio ambiente?

São dominantes conceitos biológicos e físicos (100%) e estão presentes, em algumas respostas descritas pelos professores abaixo:

Claudia Lannes – “Tudo que está ao nosso redor e que faz parte de nossa vida. É todo o espaço com o qual temos interação com a natureza”.

Cléia – É o conjunto das relações entre o homem e a natureza.

Domingos – “São os componentes bióticos e abióticos integrados.”.

Essas respostas reforçam a proposta de TRAVASSOS (2004), que conceitua que o meio ambiente está ligado de forma teórica às áreas de biologia e de geografia e, ao mesmo tempo, ligado ao tempo, ao meio cósmico, geográfico e social, com suas instituições, sua cultura e seus valores.

9 - O que você entende por educação ambiental?

Essa pergunta obteve como resposta dois focos principais: o primeiro com 50% aqui a educação ambiental é um instrumento para criar uma consciência ecológica nos alunos e despertar a necessidade de se criar estratégias de manutenção sustentável da vida.

É transcrito abaixo o relato de duas professoras.

Cléia: “É preparar a criança para viver harmonicamente com a natureza, reconhecendo os problemas, analisando-os, buscando alternativas para solucioná-los, assumindo posturas coerentes com um pensamento crítico.”.

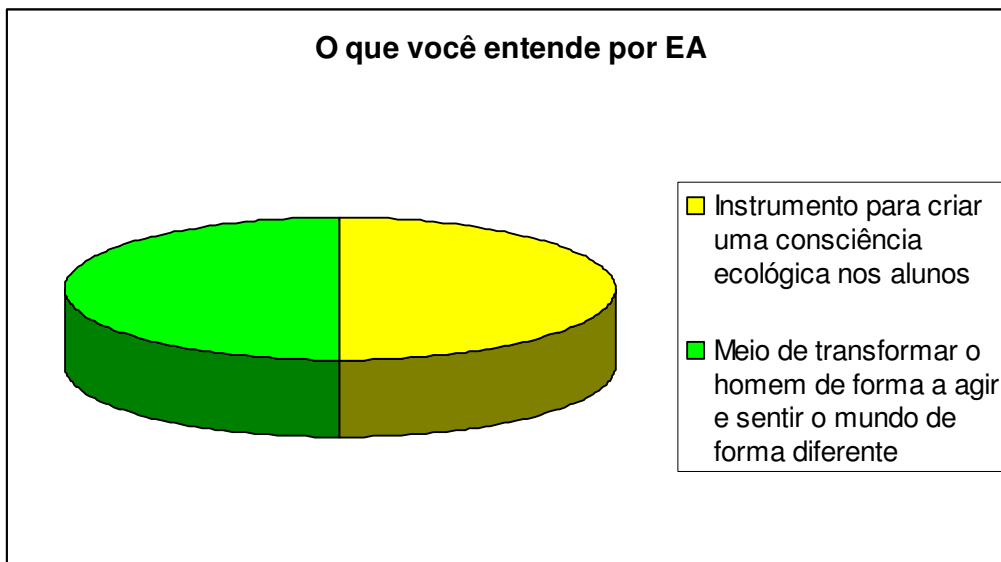
Ana Lúcia: “Presente em todos os momentos do trabalho pedagógico, o estudo do meio ambiente favorece a integração das disciplinas, gerando a interdisciplinaridade e proporcionando ao educando uma visão dos problemas ecológicos que afetam nosso planeta.”.

No segundo foco, apurou-se também o resultado de 50%. Verificou-se que a educação ambiental é meio de transformar o homem de forma a agir e sentir o mundo de modo diferente, sendo capaz de cuidar do local onde vive. A esse respeito descrevem-se fragmentos do relato de dois professores:

Cláudia: “É preparar a criança para viver e respeitar seu meio, compreendendo que sem ele a vida seria impossível.”.

Domingos: “O processo de interação do ser humano e o meio em que ele vive.”.

Confirmam-se então as palavras de Travassos (2004), ao considerar que, mesmo diante das diversas culturas criadas pelo homem em ambientes diferentes, todas o conduzem a uma consciência própria sobre o que é meio ambiente e educação ambiental.



**Gráfico 1 - O que você entende por EA?**

10 - Que atividades de educação ambiental você desenvolve com seus alunos?

A grande variedade de respostas se encontra quando analisadas divergindo para respostas como pesquisas, debates, jogos, campanhas de conscientização entre outros.

Estatisticamente apontam-se os seguintes números:

Pesquisas bibliográficas – 50%

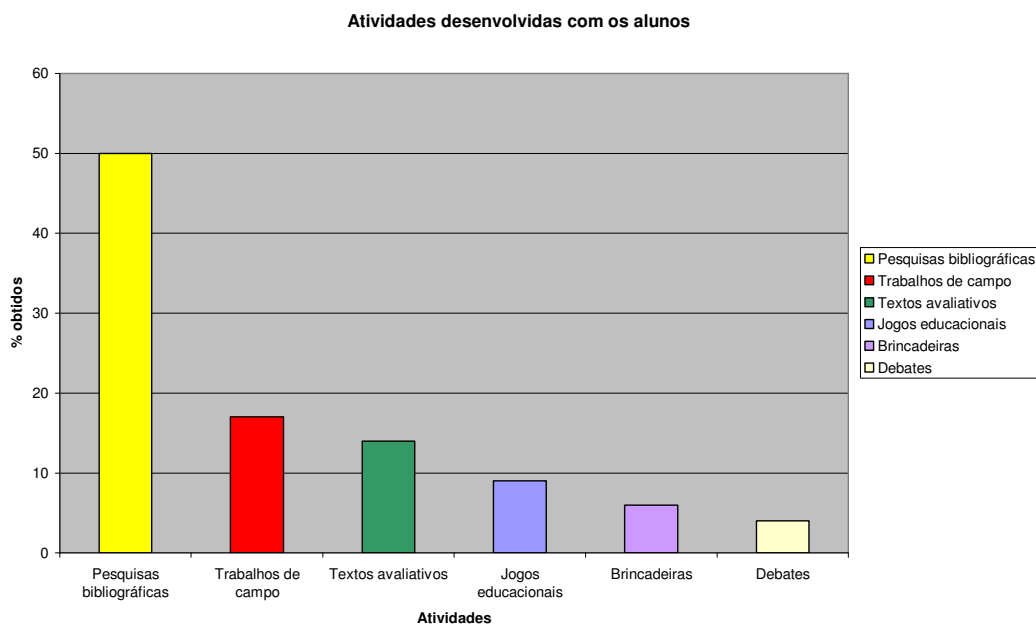
Trabalhos de campo – 17%

Textos avaliativos – 14%

Jogos educacionais – 9%

Brincadeiras – 6%

Debates – 4%



**Gráfico 2 - Atividades desenvolvidas com os alunos**

São transcritas abaixo as palavras de alguns professores.

Claudia: “Pesquisas, trabalhos de campo, jogos referentes ao tema, debates, tudo procurando levar o assunto para a realidade do aluno.”.

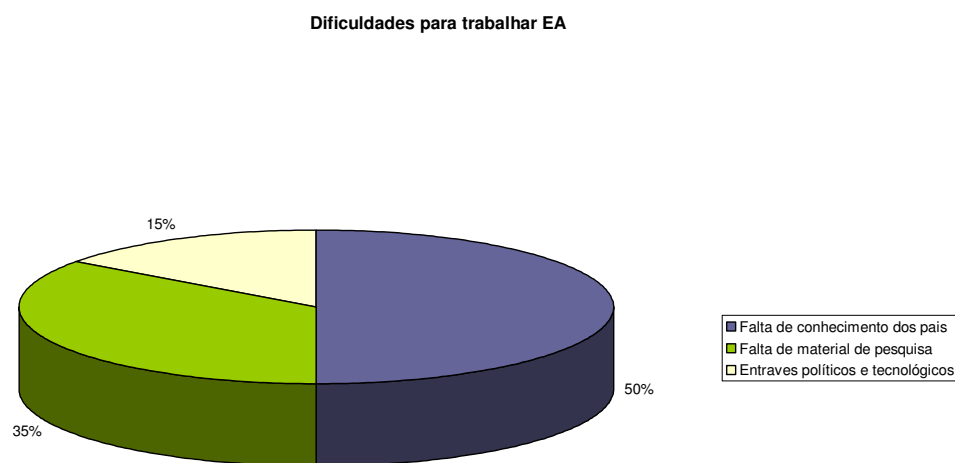
Ana Lúcia: “Várias. Desde campanhas sobre a valorização do meio ambiente até avaliações.”.

Domingos: “Trabalhos de campo para observação, orientando quanto a: como deveria ser e as modificações introduzidas pelo ser humano.”.

Diante da análise feita, verifica-se um direcionamento maior para pesquisa e trabalhos bibliográficos e menores para o trabalho exploratório o qual possibilita o aluno a vivenciar a realidade do dia-a-dia.

### 11 - Quais as dificuldades encontradas para trabalhar a educação ambiental?

Essa pergunta apresenta uma grande variedade de respostas: 50% das respostas apontam para dificuldades diante da realidade da falta de conhecimento dos pais e a realidade vivida dentro de casa; 35% apontam a falta de material de pesquisa como dificuldade para o trabalho da educação ambiental; 15% descrevem as dificuldades burocráticas nos processos políticos e tecnológicos.



### Gráfico 3 - Dificuldades para trabalhar EA

Abaixo, descreve-se o depoimento de alguns professores envolvidos no processo.

Cléia: “Material para pesquisa”.

Ana Lúcia: “Conscientizar os pais para as mudanças de hábitos”.

Claudia: “As crianças gostam do tema, mas as dificuldades aparecem quando elas vivem outra realidade em casa”.

Domingos: “O processo de conscientização lento e os entraves nos processos de desenvolvimento tecnológico.”.

12 - Onde você obtém informações para planejar suas aulas e atividades sobre educação ambiental? Quais são suas fontes de pesquisa sobre temas ambientais?

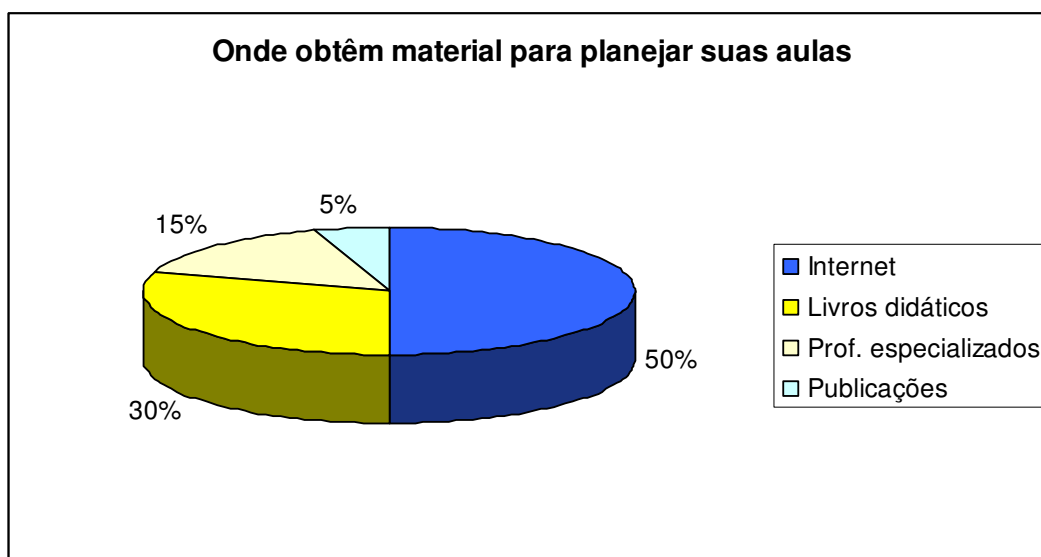
Essa pergunta apresenta resultados que atestam à utilização da internet como principal fonte de pesquisa dos professores. Os resultados estatísticos obtidos apresentam-se na seguinte ordem:

Internet: 50%

Livros didáticos: 30%

Professores especializados e pessoas da área: 15%

Publicações: 5%



**Gráfico 4 - Onde obtêm material para planejar suas aulas?**

Arrolam-se abaixo algumas respostas dos professores que participaram da pesquisa:

Claudia: “Livros didáticos, internet, professores especializados no assunto e revistas do gênero”.

Ana Lúcia: “Livros, internet.”.

Cleia: “Internet, livros especializados, publicações, pessoas da área.”.

Domingos: “Livros, papers e sites governamentais e não governamentais.”.

13 - Em seu curso de graduação houve uma preparação adequada para o tratamento da educação ambiental no exercício de sua profissão?

Observou-se diante da pergunta que a maioria dos respondentes descreve que obteve preparação adequada em sua graduação (75%) e apenas 25% obtiveram essa preparação posterior à graduação, com cursos de extensão e de pós-graduação.

A professora Ana Lúcia, relata a sua preparação através da seguinte resposta: “Não, mas cursei o conteúdo em cursos de extensão”.

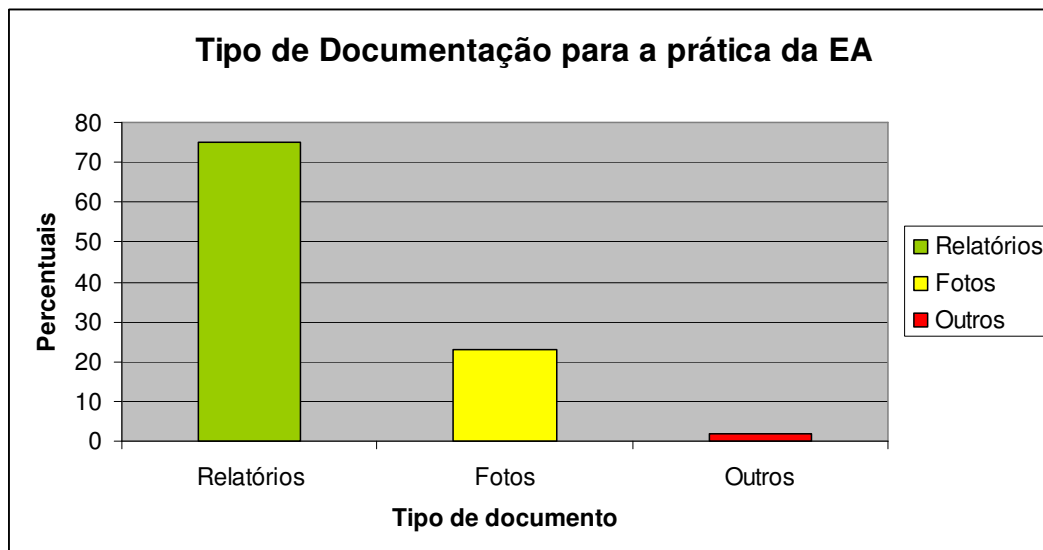
14 - Existe uma documentação em sua escola que configure a educação ambiental nas práticas escolares?

Todos os professores responderam que existe uma documentação na escola, e dentre as respostas foram obtidos os seguintes resultados quanto ao tipo de documentação:

Relatórios – 75%

Fotos – 23%

Outros – 2%



**Gráfico 5 - Tipo de Documentação para a prática da EA**

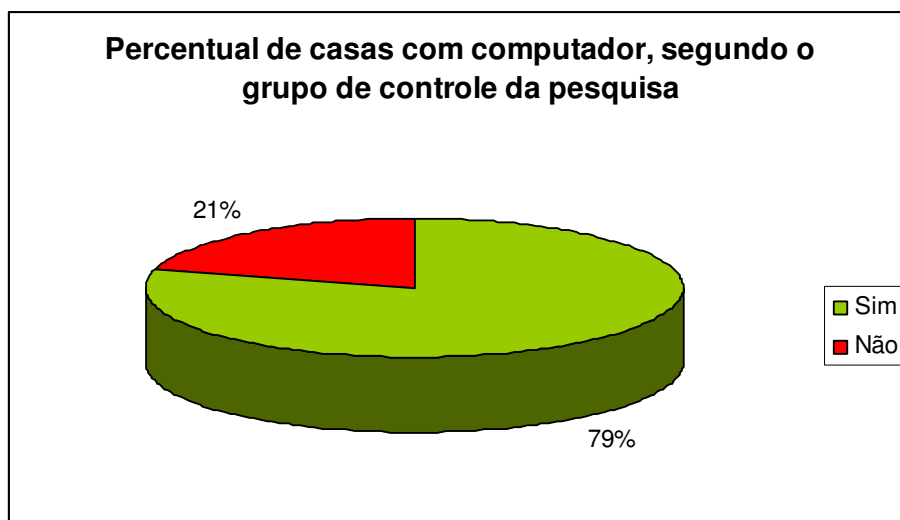
A seguir, descreve-se o relato da professora Ana Lúcia. “Sim, existe documentação no colégio”. A documentação existente é apresentada por relatórios e fotos.

Finalizando, verificou-se que os professores, assim como Leff (1978), apontaram o jogo como um grande motivador para o aprendizado. Destacaram que a utilização do jogo no colégio propiciou mudanças de atitudes dos seus alunos em relação ao uso adequado da água e, ao mesmo tempo, os motivou a discutirem questões relativas ao seu uso. Em relação aos conceitos de meio ambiente e educação ambiental, observou-se que as respostas dos professores estão em consonância com as palavras de Travassos (2004), ao atrelarem os conceitos de meio ambiente com as áreas de biologia e de geografia e, ao mesmo tempo ao meio cósmico, geográfico e social, com suas instituições, sua cultura e seus valores, conduzindo a uma consciência própria sobre o que é meio ambiente e educação ambiental.

### 5.15 Avaliação dos alunos

#### 1 - Você tem computador em casa?

Um dado relevante na pesquisa são os números obtidos de computador em casa, que se apresentam acima da média do país e da região. 79,17% dos alunos que participaram da pesquisa possuem computador em casa, e apenas 20,83% não o possuem, mas o utilizam na escola, na casa de parentes e amigos.



**Gráfico 6 - Percentual de casas com computador**

#### 2 - Onde você mais utiliza o computador?

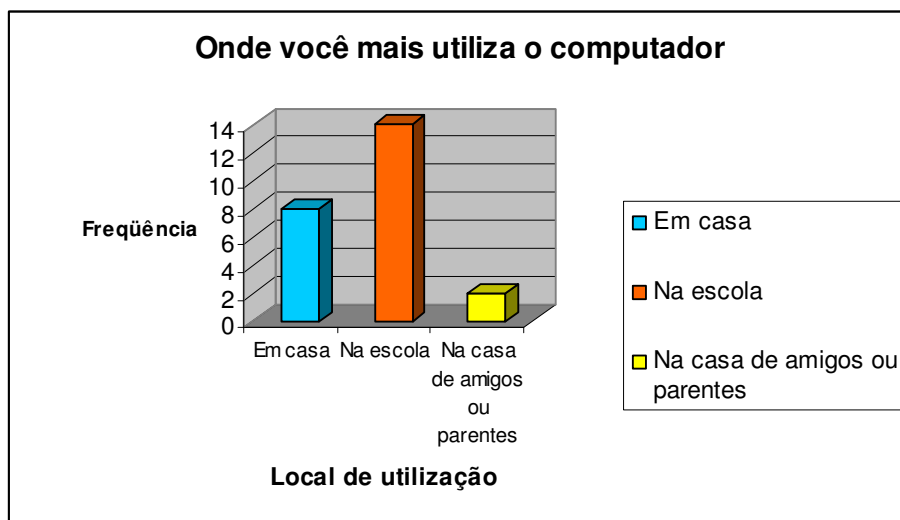
O local onde os alunos mais utilizam o computador é na escola, o que confirma a importância da escola em utilizar o computador como um instrumento no ensino-aprendizagem. Ressalta-se que os alunos têm duas aulas semanais no laboratório do colégio onde são acompanhados pela professora e por um monitor. No recreio, nos horários de entrada e saída, os alunos também podem utilizar o laboratório do colégio.

Os resultados obtidos, quanto ao local de utilizaram foram:

Em casa – 33,33%

Na escola – 58,33%

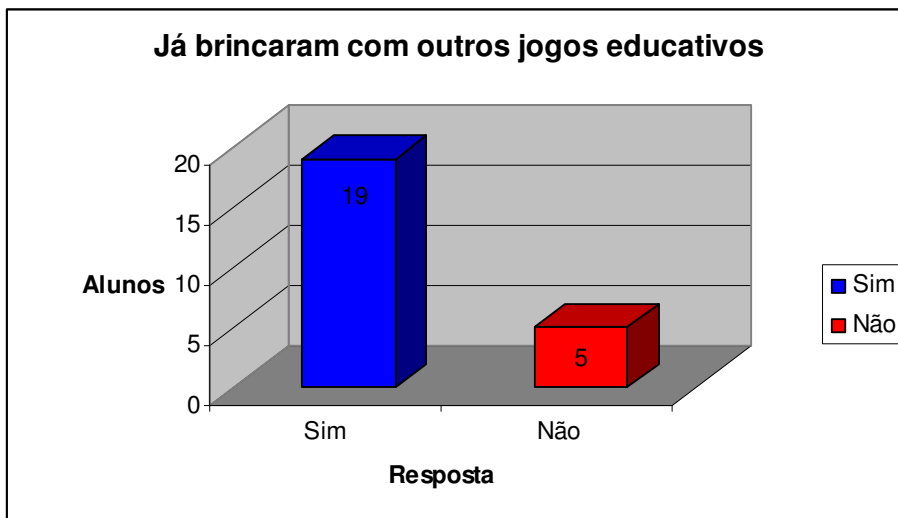
Na casa de amigos e parentes – 8,34%



**Gráfico 7 - Onde você mais utiliza o computador?**

3 - Você já jogou outros jogos educativos na escola?

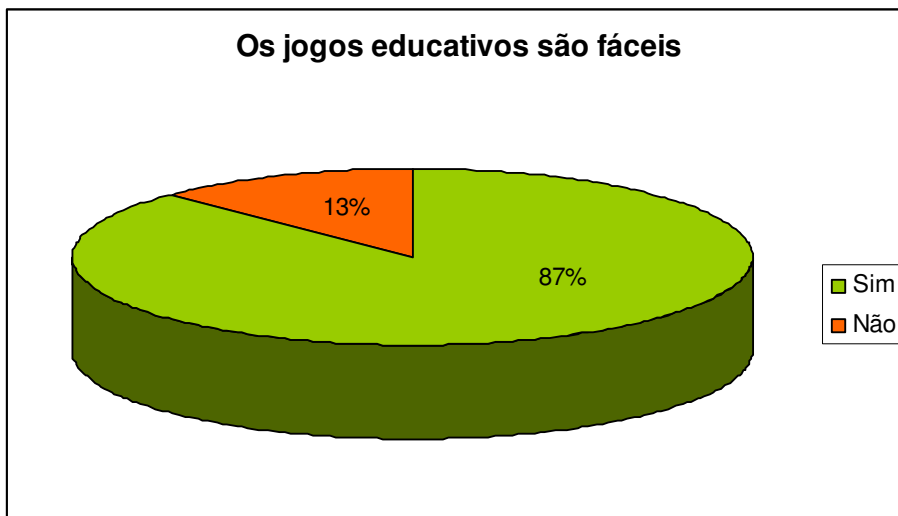
Utilizam-se com frequência jogos educativos no colégio aplicação da UNIG, no ensino fundamental e respectivamente da segunda série, segundo os dados obtidos através das respostas dos alunos. Ressalta-se que 79,17% responderam que já haviam utilizado outros jogos educativos. Dos 20,83% (ou seja, cinco alunos), que descreveram não terem utilizado jogos educativos, quatro são alunos que ingressaram no colégio no ano da pesquisa.



**Gráfico 8 - Já brincaram com outros jogos educativos?**

4 - Os jogos educativos que você brincou são fáceis de manusear e jogar?

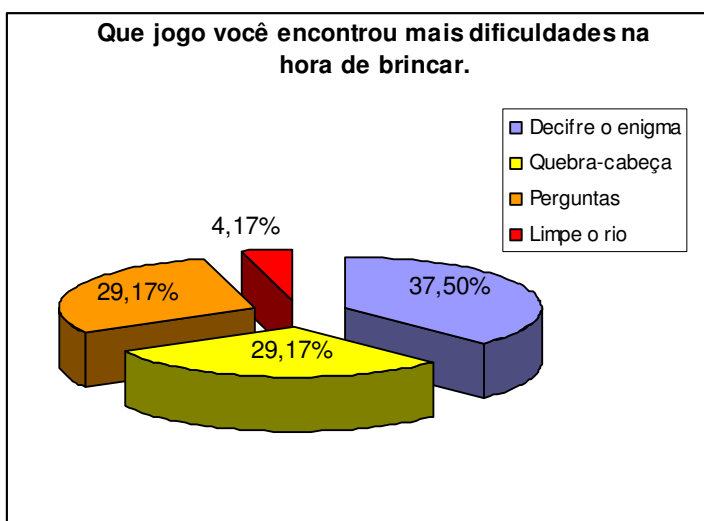
Segundo as respostas dos alunos ao questionamento quanto à facilidade de manuseio dos jogos, verificou-se um alto grau de facilidade: 87,5% responderam que os jogos utilizados são fáceis de serem jogados; apenas 12,5% encontraram pequenas dificuldades, porém conseguiram terminar todos os jogos, obtendo êxito. Ressalta-se então que, de acordo com Gane (1999), a manuseabilidade é fator de grande importância para o desenvolvimento de softwares.



**Gráfico 9 - Os jogos educativos são fáceis?**

5 – Em que jogo você encontrou mais dificuldades na hora de brincar.

Segundo as respostas o jogo em que os alunos tiveram mais dificuldades foi o Decifre o enigma, com 37,5% dos votos, seguido pelos jogos de Quebra-cabeça e o de Perguntas, com 29,17%. O jogo limpe o rio, segundo os alunos, foi o que apresentou menos dificuldades.



**Gráfico 10 - Que jogo você encontrou mais dificuldades na hora de brincar**

Ressalta-se que o a dificuldade advém da lógica matemática, e não da complexidade do problema em si.

6 - Que jogo você encontrou mais facilidade para jogar?

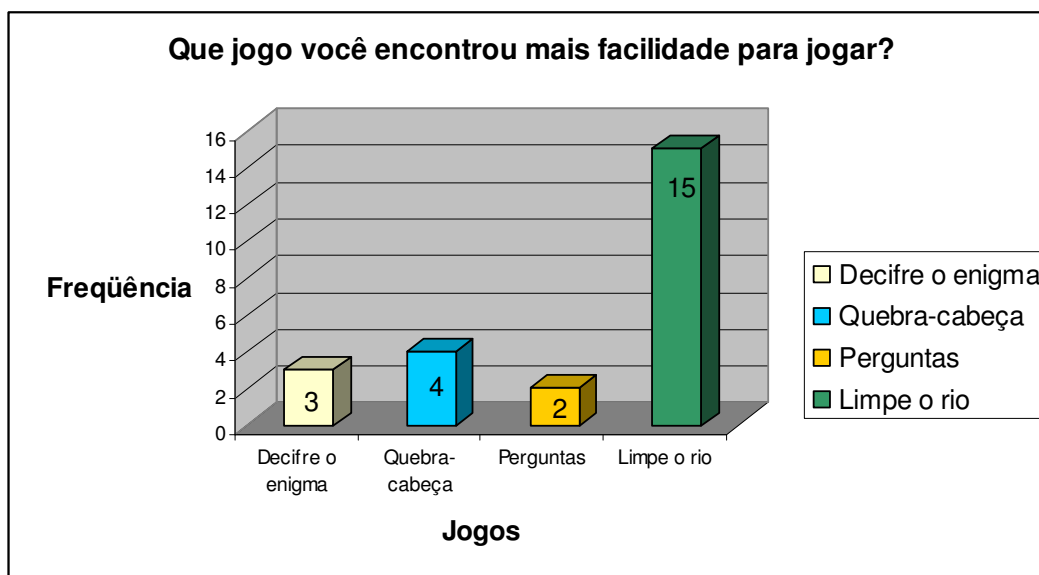
O jogo Limpe o rio, destacou-se como o mais fácil, apresentando um total de 62,5% dos votos apurados. O resultado dessa apuração apresenta-se na tabela abaixo:

Que jogo você achou mais fácil

Nome dos jogos	Frequência	Freq. Relativa
Decifre o enigma	3	12,50
Quebra-cabeça	4	16,67
Perguntas	2	8,33
Limpe o rio	15	62,50
Total de votos apurados	24	100,00

Pesquisa Colégio Aplicação UNIG – 2004

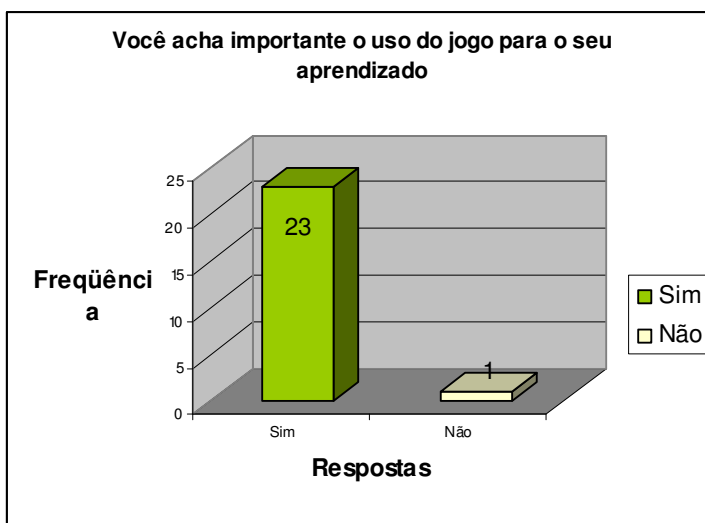
**Tabela 5 - Que jogo você mais gostou?**



**Gráfico 11- Que jogo você encontrou mais facilidade para jogar?**

### 7 - Você acha importante o uso do jogo para o seu aprendizado?

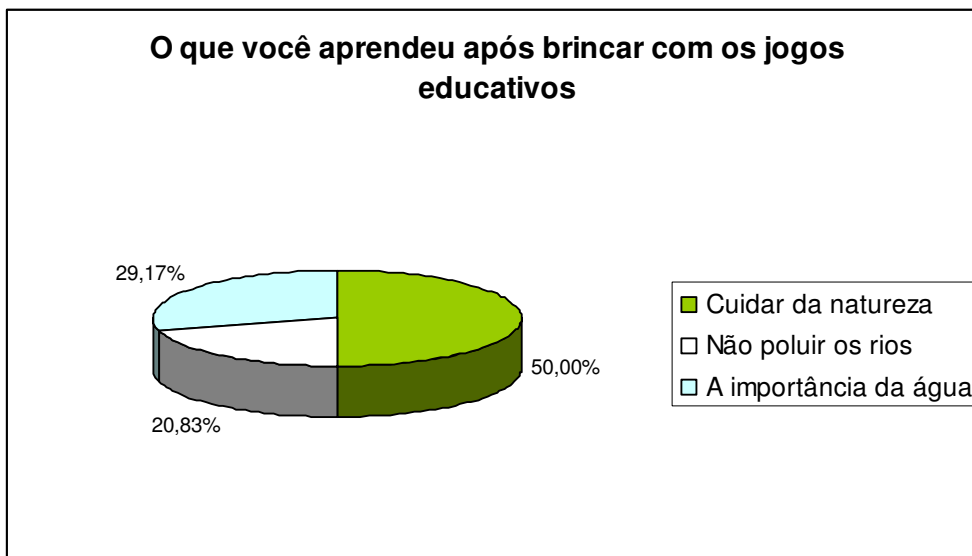
A maioria dos alunos considerou importante e atraente o uso de jogos para o aprendizado. Os resultados obtidos apontam que 95,83% destacaram a importância do jogo e apenas 4,17% (o que equivale a um voto) disse que não considera o jogo importante para o aprendizado. Quando indagado sobre o porquê da falta de importância, esse mesmo aluno expressou-se que não tinha computador em casa, e assim não poderia ficar brincando e estudando no computador em casa. Verificou-se então que a resposta do aluno foi relacionada ao fato de não ter computador, e não ao grau de importância do jogo como ferramenta de ensino aprendizagem.



**Gráfico 12 - Você acha importante o uso do jogo para o seu aprendizado?**

### 8 - O que você aprendeu após brincar com os jogos?

Após a utilização dos jogos, 50% dos alunos responderam que aprenderam que devem preservar (cuidar) da natureza; 29,17% aprenderam a importância da água para os seres vivos e 20,83% mencionaram a importância de não poluir os rios como aprendizado principal.



**Gráfico 13} - O que você aprendeu após brincar com os jogos educativos?**

Descreve-se abaixo o depoimento de alguns alunos:

Carolina – “Aprendi que devemos preservar a natureza.”.

Arthur – “Cuidar da natureza. Não jogar lixo no chão, não poluir os rios, não desperdiçar água.”.

Lorena – “Aprendi que não podemos poluir os rios”

Gabriel – “O que entendi foi à importância da água para nossas vidas”

Lorena – “Cuidar da natureza e preservar a água”

Bárbara – “Cuidar e ter amor à natureza”

Thainá – “Não podemos poluir os rios e desperdiçar água”

Ricardo – “Não jogar lixo nas encostas”

9 - Qual a sua definição de meio ambiente?

A seguir, descreve-se o relato de alguns alunos que participaram da pesquisa.

Walter – “Vida. Em um mundo verde para todos.”.

Thainá e Amanda – “O Meio ambiente é a coisa mais importante para a nossa vida.”.

Bárbara – “Cuidar dos animais com amor e carinho.”.

Gabriel – “É o manto verde da terra.”.

Lucas – “A natureza é muito importante para todos nós.”.

Carolina – “Importante e essencial para todos os seres vivos.”.

Finalizando, observou-se que os alunos, assim como Tarouco, Julie e Konrath (2004), consideraram importante a utilização do jogo como instrumento de aprendizado, pois lhes proporcionou motivação e foi uma maneira divertida de aprender. As suas respostas indicam que o jogo alcançou seus objetivos em relação ao entendimento e à preservação do meio ambiente, e ao uso racional da água.

Verificou-se ainda que os alunos demonstraram ter uma visão de meio ambiente em uma dimensão global, em sintonia ao pensamento de Gadotti (2000) que afirma que um planeta vivo requer de todos uma consciência e uma cidadania planetária.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta investigação foi possível identificar que os jogos desde os seus primórdios podem ser identificados como uma alternativa ao ensino-aprendizado tradicional. Justifica-se a sua importância nas palavras de vários autores, como por exemplo, Vygotsky (1984), que defende o uso de brinquedos ou jogos educativos com fins pedagógicos, sugerindo a sua importância em situações de ensino-aprendizagem ao aumentar as possibilidades da construção do conhecimento. Por outro lado, analisamos a educação ambiental através de seus diferentes vieses. Nesse sentido, identificamos nos pontos de vista de Travassos (2004), uma afinidade com a temática desta dissertação ao descrever que os estudos ambientais, pela sua própria natureza epistemológica, não podem ser enfocados de outra maneira que não seja de forma holística, sob pena de se tornarem segmentados, mal-entendidos e pouco abrangentes. Este trabalho coaduna-se também com as palavras de Leff (2001), ao mencionar que as estratégias educacionais para o desenvolvimento sustentável implicam a necessidade de reavaliar e atualizar os programas de educação ambiental. Além disso, é possível renovar seus conteúdos com base nos avanços do saber e da democracia ambiental. Dessa forma, exigindo novos conteúdos e orientações, assim como práticas pedagógicas pelas quais se modelem as relações de produção de conhecimento e os processos de transmissão e disseminação do saber ambiental. Atribui-se, nesse sentido, à Educação Ambiental um enfoque multidisciplinar, ou seja, não transformá-la em uma disciplina e nem torná-la meramente informativa, requerendo ambientes de aprendizagem baseados na educação colaborativa, que demanda experiência e participação de especialistas em várias áreas, conforme descreve Koslosky (2000).

Após estudar as diferentes abordagens sobre a Educação Ambiental, nos detivemos na importância do uso racional da água, em Keglevich e Parreira (2001), nos quais estão os

fundamentos teóricos que se coadunam com a preocupação desta dissertação, de que os recursos hídricos vêm-se tornando um bem escasso em nível mundial e que a sua distribuição apresenta desigualdades entre países e regiões. Associa-se tudo isso à precária gestão ambiental e ao desperdício no uso da água, faz com que esta, neste século, seja reconhecidamente um recurso vulnerável, finito e atualmente já escasso em quantidade e qualidade, tornando-se então um bem de grande econômico.

Diante da preocupação com o desenvolvimento sustentável e no intuito de utilizar a tecnologia como um aliado ao aprendizado da educação ambiental, nesta dissertação direcionamos o uso do computador como um instrumento de apoio ao aluno e ao professor. Cumpre lembrar o surgimento de novas tecnologias como o computador e a Internet, que abriram um novo horizonte no uso de recursos alternativos, em oposição à visão tradicional e aos métodos discursivos no processo de ensino-aprendizagem. Assim, com o desenvolvimento da tecnologia educativa, os jogos educacionais se transformaram em uma ferramenta complementar na construção do conhecimento em sala de aula e em laboratórios, assim como um recurso motivador para o professor e para o aluno. Nesse sentido, nesta dissertação, foi possível proporcionar aos alunos, através de atividades lúdicas, um aprendizado dinâmico, participativo que possibilitou mudanças de comportamento nas atitudes diante da necessidade de preservação do meio ambiente.

## 7 REFERÊNCIAS

ACTIONSCRIPT. Disponível em <[www.flashmasters.com.br](http://www.flashmasters.com.br)> Acessado em 01 de Junho de 2004.

ALMEIDA, M.E.B.T.M.P. *Informática e Educação - Diretrizes para uma Formação Reflexiva de Professores*. Dissertação de Mestrado. Departamento de Supervisão e Currículo da PUC São Paulo: 1996.

AMATE, Flavio Cezar, *Jogos computadorizados para auxiliar a alfabetização de crianças especiais*, Anais do II congresso da ATIID. São Paulo: v. 1 p. 55-56. 09/2004.

ANDRADE, P.F.; Lima, M.C.M.A.. *Projeto EDUCOM*. Brasília: Ministério da Educação e Organização dos Estados Americanos. (1993).

ANDRADE, Maria Margarida de. *Introdução metodológica do trabalho científico*: 4ª edição, São Paulo: Atlas. (1999).

ANTUNES, Celso. *As Inteligências Múltiplas e seus Estímulos*. Campinas, SP: Papirus, 1998.

AZEVEDO NETTO, J. M., *Cronologia dos serviços de esgotos, com especial menção ao Brasil*. Revista DAE, n.1, :p. 15-19. 1959.

\_\_\_\_\_. *Cronologia do abastecimento de água até 1970*. Revista DAE., n. 6, p. 106-111. 1984

BARROS, Paulo Gonçalves. *Realidade Virtual & Multimídia*. Disponível em <<http://www.di.ufpe.br/~if124/index.html>>. Acesso em: 15 de maio de 2004.

BARBIERI, José Carlos. *Desenvolvimento e meio ambiente. As estratégias de mudanças da agenda 21*. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

BERNARDES, J. A.; FERREIRA, F. P. M; CUNHA, S. B. da, GUERRA, A. J. T.(organizadores)- *A Questão Ambiental: Diferentes Abordagens*. Rio de Janeiro: Bertrand

2003.

BITTENCOURT, Carla Simone; GRASSI Daiane; Arusiewicz, Fernanda e Tonidandel, Iara. *Aprendizagem Colaborativa Apoiada por Computador*. Revista Novas Tecnologias na Educação. III Ciclo de Palestras Novas Tecnologias na Educação. p. 1-5. v.2, 03/2004.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K. *Qualitative Research for Education*. Boston, Allyn and Bacon, Inc. 1982.

BRENELLI, Rosely Palermo. *O Jogo como Espaço para Pensar. A Construção de Noções Lógicas e Aritméticas*. Campinas, SP: Papyrus, 1996.

BUENO, Francisco da Silveira. *Dicionário Escolar da Língua Portuguesa*. 11ª. Edição. Ministério da Educação e Cultura, 1976. p. 564

CANTARELLI, A.; COIMBRA C.; CUNHA R. *Clubinho da tartaruga*. V fórum de Educação Ambiental, Goiânia, 2004.

CAPRA, Fritjof. *A Teia da Vida: uma nova compreensão científica dos sistemas Vivos*. São Paulo: Cultrix; 1996.

CARVALHO, Rodrigo Speziali de;. *Água, um bem que precisa ser cuidado*. Brasília. Projeto de Estruturação Institucional de Consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos – BRA/OEA/01/002 – SRH/MMA, 2001 p. 1-3.

CASCUDO, Luís da Câmara. *Superstições e costumes: Pesquisas e notas de etnografia brasileira*. Rio de Janeiro: Antunes, 1958.

CERVO, Amado L. BERVIAN, Pedro A.: *Metodologia Científica*. 5ª edição. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

CHAVES, E.O.C: *Multimídia - conceituação, aplicações e tecnologia*. São Paulo: 1991.

CHIZZOTTI, Antonio. *Pesquisa em Ciências humanas e sociais*. 6. ed – São Paulo:

Cortez.2003.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO: *A Agenda 21*, Brasília : Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 1996.

CORDANI, Umberto Giuseppe; MARCOVITCH, Jacques; SALATI, Enéas. *Rio 92: Cinco Anos Depois*: São Paulo: Academia Brasileira de Ciências , 1997.

COSTA NETO, Pedro Luiz de Oliveira. Estatística. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1977.

COSTA, A. M., Análise histórica do saneamento no Brasil. Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado em Saúde Pública p. 93 - Escola Nacional de Saúde Pública - FIOCRUZ. 1994.

CUNHA, Sandra Baptista e Guerra, Antônio José Teixeira. *A Questão ambiental. Diversas abordagens*. Rio de Janeiro : Bertrand Brasil, 2003.

CRUZ, Geslie Coelho; JELCI, Miriam Andreotti. *Ciência*. 1ª. Edição. SP:Ediouro, 1999.

DIAS, Genebaldo Freire. *Educação Ambiental: Princípios e Práticas*. 2ª edição. São Paulo: Editora Gaia, 1993.

Dicionário Sesc: a linguagem da cultura / Newton Cunha. São Paulo: Perspectiva: Sesc São Paulo, 2003 p. 465.

DIVISÃO DE ENGENHARIA ELETRÔNICA DO INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA - IEE/ITA. Disponível em <<http://www.ele.ita.br/~venan/list2.htm>>. Acessado em 09 de maio de 2004.

DUARTE. R. et al. Educação ambiental na escola: discutindo a problemática da água em Cerro Negro / SC. III Simpósio Gaúcho de Educação ambiental. Erechim – RS, Anais 2004.

ECO, Humberto; Martini, Carlo Maria. *Em que crêem os que não crêem*, Rio de Janeiro,

Record, 2000.

FIANI, Ronaldo. Teoria dos Jogos. 1ª. Edição . Rio de Janeiro: Campus. 2003.

FREYRE, Gilberto. Casa-grande e senzala. 1933.

FREITAS, A.; RANGEL E. *Construindo jogos, curiosidades e estratégias motivadoras para o ensino de matemática fundamental* In IV EEMAF – Encontro de Educação Matemática da FAFIO, p. 28, Campos, Rio de Janeiro, Anais: 2004. 28.

FRESCHI; SENGER. *Educação ambiental na educação de jovens e adultos a partir do tema água potável*. III Simpósio Gaúcho de Educação ambiental. Erechim – RS, Anais 2004.

GADOTTI, M. *Pedagogia da Terra*. 2ª. Edição, São Paulo: Fundação Peirópolis, 2000.

GANE, Chris, SARSON, Trish. *Análise Estruturada de Sistemas*. 19ª. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, 1999.

GIL, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*: 5ª edição, São Paulo: Atlas (1999).

Guia de referência da macromedia 5 – 1ª.ed: Macromedia, Inc. 600 Townsend St. San Francisco, CA 94103, 2000 p. 198-217.

HEIDE A.; STILBORNE L. Guia do Professor para Internet: completo e fácil, trad. Furmankiewz E. Cap. I, 2.ed. - Porto Alegre: Artes Médicas Sul. 2000.

HUIZINGA, Johan. *Homo Luden*. São Paulo: Perspectiva, 2001.

JÚNIOR, Erasmo Nobre. *Jogos em Flash MX - Criação e Desenvolvimento – Para Windows*, Rio de Janeiro: Érica. 2003.

KEGLEVICH, Estevão; PARREIRA, Apostila do curso de Gestão de Recursos Hídricos - Instituto biosfera, 2001.

KISHIMOTO, Tizuko "Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação" São Paulo: Cortez,

1996.

KISHIMOTO, Tizuko "Jogos infantis: o jogo, a criança e a educação" São Paulo: Vozes, 1993.

KISHIMOTO, Tizuko "jogo e educação infantil". São Paulo: Pioneira, 1998 (A).

KISHIMOTO, T. "O brincar e suas teorias". São Paulo: Pioneira, 1998 (B).

KISHIMOTO, T. (Org.) "O direito de brincar". 4 ed. São Paulo: Scritta, 1998 (C).

KOSLOSKY, Ivana T. G. Metodologia para criação de jogos a serem utilizados na área de Educação Ambiental, Florianópolis: UFSC, 132 p. (Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção). 2000.

KOZMA, R. The Implications of Cognitive Psychology for Computer Based Learning. In: Education Technology: 1987.

LAKATOS, Eva M. MARCONI, Marina de A. *Metodologia Científica*. 3ª Edição. São Paulo: Atlas, 2000.

LAUAND, L. J. (org.) *Cultura e Educação na Idade Média*, São Paulo, Martins Fontes, 1998.

LAUAND, L. J. "O xadrez na Idade Média", São Paulo, Perspectiva-Edusp, 1988.

LAYRARGUES, P. P. A resolução de problemas ambientais locais deve ser um tema-gerador ou a atividade-fim da Educação Ambiental? In: Reigota, M. (org.). Verde cotidiano: o meio ambiente em discussão. Rio de Janeiro, DP&A, 1999.

LEONTIEV. *Uma contribuição a teoria do desenvolvimento da psico infantil*. São Paulo: Ícone: 1988.

LEFF, Enrique. *Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade e poder*. Petrópolis, RJ: Ed. Vozes, 2001.

LEIF, J. & BRUNELLE, L. *O Jogo pelo jogo*. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

LIEBMANN, H., *Terra, um planeta inabitável: da antigüidade ,até os nossos dias, toda a trajetória poluidora da humanidade*. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército. 1979.

Livro de resumo do IV encontro de Matemática da FAFIC, Campos dos Goytacazes, Rj, Editora FAFIC, p.64. 2004.

Livro de Resumos da I Semana de Matemática do CEFET Campos, Campos dos Goytacazes, Rj, p. 52. 2004.

LOBIONDO-WOOD, G.; HABER J. *Pesquisa em Enfermagem – métodos, avaliação crítica e utilização*. 4ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2001.

MACROMEDIA FLASH. Disponível em <<http://www.macromedia.com>>. Acessado em 17 de maio de 2004.

MARÇULA, Marcelo; BENINI, Pio Armando Filho: *Informática – conceitos e aplicações* 1ª. Ed, Rio de Janeiro: Érica, 2003.

MYNAYO. Maria Cecília de Souza; DESLANDES. Suely Ferreira; NETO, Otávio Cruz. *Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade*. 22ª edição, Petrópolis, RJ: Vozes. 1993.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). [www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br) (acessado em Dezembro de 2003).

MIRANDA, Antonio Carlos de. KNEIPP, Ricardo Esteves *Uma proposta de atividade computacional para o ensino fundamental*. In IV EEMAF – Encontro de Educação Matemática da FAFIC, p. 51-60, Campos, Rio de Janeiro, Anais: 2004.

MIRANDA, Antonio Carlos de. PAIVA, Herivelto. “*Jogos e Quebra-Cabeças no Ensino da Matemática: Uma Proposta Alternativa Utilizando Material Reciclado*”. In IV EEMAF – Encontro de Educação Matemática da FAFIC, p. 72, Campos, Rio de Janeiro, Anais: 2004.

MONTESSORI, MARIA. *A CRIANÇA* Lisboa: Portugalia, 1943.

- MOURA, M. O. de. *O jogo na educação matemática*, Lisboa, 1989.
- NIEDERAUER, Juliano. *Desenvolvendo Websites com PHP*. São Paulo: Novatec, 2004.
- NOGUEIRA, Nilbo Ribeiro. *Uma prática para o desenvolvimento das Múltiplas Inteligências: Aprendizagem com projetos*. 2ª edição. São Paulo: Érica, 1998.
- OLIVEIRA, F. *O ensino da álgebra através do jogo*. In IV EEMAF – Encontro de Educação Matemática da FAFIO, p. 32, Campos, Rio de Janeiro, Anais: 2004.
- PAPERT, S. *A Learning Environment for Children*. Em R.J. Seidel & M.L. Rubin (ed.) *Computers and Communications: implications for education*. New York: Academic Press 180 p. 1977.
- PAPERT, S. *Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas*. New York: Basic Books. Traduzido para o Português em 1985, como *Logo: Computadores e Educação*. São Paulo: Editora Brasiliense 1980 p. 240.
- PIAGET, Jean. *A Formação do Símbolo na Criança. Imitação, jogo e sonho, imagem e representação*. Trad. Alvaro Cabral. Rio de Janeiro: Zahar, 1971.
- PIAGET, Jean. *A psicologia da inteligência*. Lisboa: Fundo de Cultura, Trad. Egléa de Alencar. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1967.
- PIAGET, Jean. *O Juízo Moral na Criança*. São Paulo: Summus, 1994.
- PIAGET, Jean. *A Equilibração das Estruturas Cognitivas. Problema central do desenvolvimento*. Trad. Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.
- PIAGET, Jean. *A equilibração das estruturas cognitivas - problema central do desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Zahar, 1967.
- PETRELLA, Ricardo. *O manifesto da água: argumentos para um contrato mundial*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.
- PIRES, Thyrza S. L. *Educação Ambiental na Escola: Realidade, Entraves, Inovação e*

*Mudança*. Florianópolis: UFSC, p. 50-59. (Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental). 1998.

POMPEU, Cid. Tomanik. *Aspectos Legais e Institucionais da Gestão das Águas*. I ENCONTRO ESTADUAL SOBRE ASPECTOS LEGAIS DA GESTÃO DAS ÁGUAS. Salvador: Superintendência de Recursos Hídricos – SRH/BA, 2002.

REIGOTA, Marcos. *O que é. Educação ambiental*. 1ª ed. Taubaté – SP: Brasiliense, 1998.

RIBEIRO, Maurício, PHILIPPI JR., Arlindo e BRITO, Maria Cecília. *Agenda 21*. São Paulo. 1997.

RIZZI, Leonor e HAYDT, Regina Célia. *Atividades lúdicas na educação da criança*. 6ª edição, Série Educação, Rio de Janeiro: Ática. 1997.

RUDIO, Franz Victor. *Introdução ao projeto de pesquisa científica: 2ª edição*, Petrópolis, RJ: Vozes. (1986).

SANTINI. *Educação ambiental, desenvolvimento sustentável e gerenciamento de recursos hídricos*. III Simpósio Gaúcho de Educação ambiental. Erechim, RS: Anais. 2004.

SANTOS, Gilberto Lacerda. O software educativo e a promoção da aprendizagem significativa? Utopia ou realidade. Disponível em:

<<http://www.anped.org.br/25/minicurso/roteirogt16.doc>> Acesso em: 21/12/2003.

SCHAMA, S., *Paisagem e memória*.. São Paulo: Companhia das Letras. 1996.

SETTI, Arnaldo A. et all. *Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos*., ed. 3ª. Brasília: ANEEL/ANA, 2001.

SILVA, da Elmo Rodrigues. 1998. *O curso da água na história: Simbologia, Moralidade e a Gestão de Recursos Hídricos*. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz. 1998.

STICCA, S. "*Hrotswitha's 'Dulcitius' and Christian Symbolism*" *Mediaeval Studies* 32 , pp. 108-127, cit. por Ferruccio Bertini *Il teatro di Rosvita*, Genova, Tilgher, 1979, p.62. 1970

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach; Julie, Marie-Christine; Konrath, Mary Lúcia. *Jogos Educacionais*. Revista Novas Tecnologias na Educação, vol.1 nº1 - III Ciclo de Palestras Novas Tecnologias na Educação, 03/2004.

TRAVASSOS, Edson Gomes. *A prática da educação ambiental nas escolas*. Porto Alegre. Ed. Mediação, 2004.

TRIGO, Elizabeth Chadad; TRIGO, Eurico Moraes. *Viver e Aprender Ciência*: ed.1ª. Edição. SP: Saraiva. 2002.

TUNDISI, José Galizia. *Água no século XXI : Enfrentando a escassez*. Editora Rima e Instituto Internacional de ecologia, 1ª Edição, São Carlos, SP: 2003.

UNIVERSIDADE FEDERAL SANTA MONICA. Disponível em <<http://www-usr.inf.ufsm.br/~santos/diversos/abclegal/abclegal.html>>. Acessado em 01 de maio de 2004.

VALENTE, J.A. *Formação de Profissionais na Área de Informática em Educação*. Em J.A. Valente, (org.) *Computadores e Conhecimento: repensando a educação*. Campinas: Gráfica da UNICAMP. 1993(a).

VALENTE, J.A. (1993). *Por Quê o Computador na Educação?* Em J.A. Valente, (org.) *Computadores e Conhecimento: repensando a educação*. Campinas: Gráfica da UNICAMP. 1993(b).

VIEIRA, Sonia. *Introdução à Bioestatística*: ed. 3ª, Rio de Janeiro: Elsevier, 1980.

VIEIRA, Sonia. *Princípios de Estatística*, ed. 1ª, São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

VILA, Magda; Santander, Marli. *Jogos cooperativos no processo de aprendizagem acelerada*. 1ª. Edição . Rio de Janeiro: Qualitymark.2003.

VYGOTSKY, L.S. *A formação social da mente*. Martins Fontes. São Paulo:, 1984.

YEPES, de Ricardo. *Lúdico em Aristóteles*, cap. II.2 “Las indicaciones de Aristóteles” de,  
Ricardo La región de lo lúdico - reflexión sobre el fin y la forma del juego; Pamplona,  
Cuadernos de Anuário Filosófico, 1996.

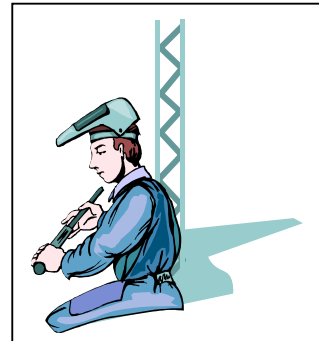
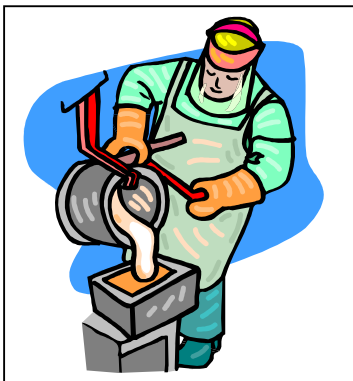
## 8 APÊNDICES

### 8.1 Tutorial - O Planeta Água



O planeta terra abriga um complexo sistema de organismos vivos no qual a água é um elemento fundamental e insubstituível. Sem água não existe vida.

Á água é um insumo indispensável a produção e um recurso muito importante para o desenvolvimento econômico. Todas as atividades humanas dependem da água, como por exemplo: indústria, agricultura, turismo, navegação e geração de energia elétrica são alguns exemplos do uso da água no desenvolvimento econômico de um país.



A vida em nosso planeta, dependente da água, e água é o que não falta: a área que ela ocupa é aproximadamente três vezes maior que a área que os continentes ocupam.

Apesar de existir em grande quantidade, só uma pequena parte está à nossa disposição, pois a maior parte encontra-se nos oceanos, ou seja, é água salgada. Para usá-la, teríamos que retirar o sal e esse processo custa caro. É muito mais fácil e barato utilizar as águas dos rios e lagos.



Além de existir pouca água doce potável para o consumo humano, a maior parte é utilizada para a irrigação na agricultura e para a produção de alimentos. Outro problema é que a água potável não está regularmente distribuída na terra. Existem regiões com muita água e outras com pouca água.



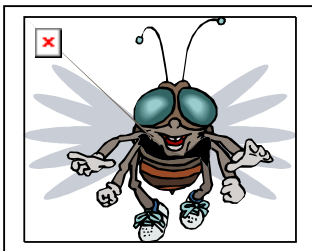
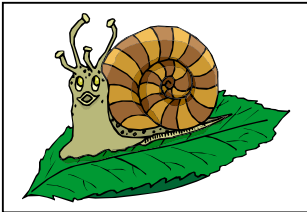
A agricultura é a atividade que mais precisa de água doce no mundo, consome a maior parte da água potável existente no mundo. A agricultura gasta toda essa quantidade de água, pois precisa de muita água para irrigar as plantações. O restante da água potável é utilizado pelas indústrias e as atividades domésticas.

O homem assim como os outros seres vivos necessitam de água para viver. Porém, o próprio homem se encarrega de contaminá-la ou poluí-la, através de lixo atirado no rios, agrotóxicos utilizados nas plantações que atingem o subsolo e a água, esgotos derramadas nos rios por casas e indústrias e muito mais.

A água, indispensável aos seres vivos, também pode provocar doenças e matar. Algumas doenças como a disenteria, a esquistossomose, a dengue, a leptospirose entre outras ocorrem devido à falta de cuidados e de higiene.

A Disenteria é um distúrbio no intestino que provoca cólica e diarreia, ocorre quando se bebe água não potável ou come alimentos contaminados com microorganismos (amebas, bactérias).

A esquistossomose é uma doença causada por vermes que podem contaminar o ser humano através do contato com as larvas que entram através da pele e se transformam em vermes adultos no interior do corpo humano, deixando as pessoas fracas, com febre, barrigudas, com diarreia, dores intestinais, alterações no fígado e mal estar em geral, podendo levar à morte.



A dengue é uma doença provocada por um vírus transmitido pela picada da fêmea do mosquito *Aedes aegypti*, a pessoa contaminada pelo vírus pode ter febre, sentir dores musculares, dores de cabeça. Recipientes com água parada como vasos, jarros, pneus, caixas d'água, latas e outros são os locais preferidos pelos mosquitos transmissores da dengue.



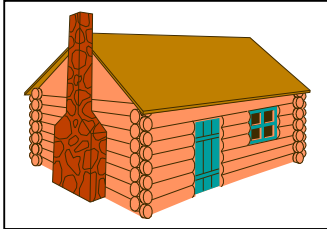
A leptospirose é uma doença causada por uma bactéria e transmitida pela água contaminada com urina de animais, principalmente pelos ratos. A leptospirose ataca vários órgãos do corpo humano e deve ser tratada com orientação médica.

Alguns cuidados podem ser tomados para evitar essas e outras doenças:

Lavar bem os alimentos, nunca consumir alimentos deteriorados, proteger os alimentos contra insetos, não nadar em rios poluídos, tomar água filtrada, evitar que a água fique parada ou acumulada em determinados locais com pneus, garrafas, caixas d'água entre outros.

## Relação da água com o meio ambiente

No meio ambiente existem elementos “não vivos” como o ar, a água, o solo, a luz, o calor, etc e os elementos “vivos” como as plantas, os animais e os microorganismos.



A sua casa é parte do ambiente, assim como seus pais, irmãos e outras pessoas que nela vivem.

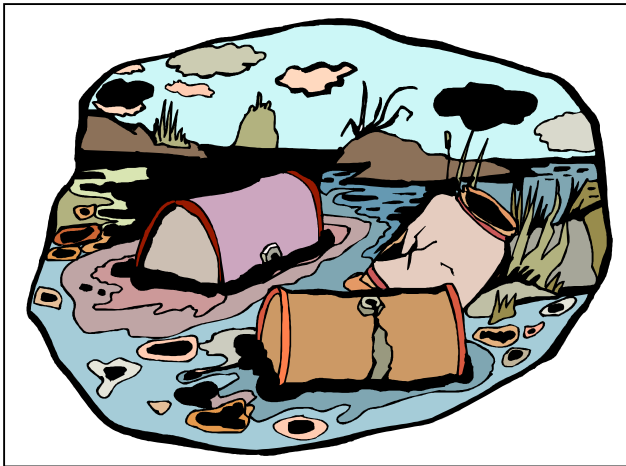


Vários elementos chegam a sua casa para que você possa viver. Como água, medicamento, energia, materiais de higiene e limpeza, alimentos, brinquedos e outros.

### Depois que esses elementos saem de sua casa para onde são levados?

A água que entrou limpa em sua casa, após o uso sai com gordura, detergente, sabonete, urina e fezes.

A água que você bebe e o alimento que você come saem de seu corpo através da urina e das fezes.



Toda essa água que saiu suja de sua casa vai para o esgoto. Esse esgoto possui microorganismos que causam doenças e podem matar os seres que vivem na água.

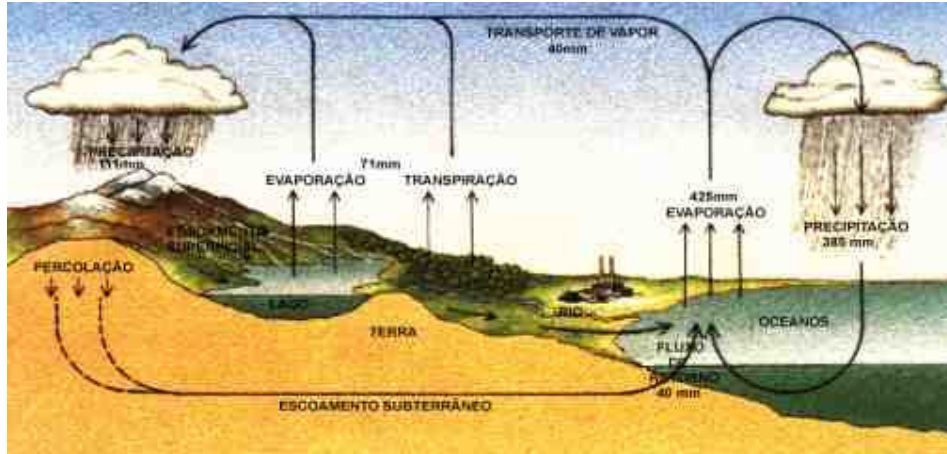
Porém se esse esgoto for colocado diretamente nos rios, lagos e mares, as águas serão poluídas e contaminadas.

Por esse motivo é importante que esse esgoto seja tratado nas estações de tratamento de esgoto antes de entrar novamente em contato com o solo e a

água.

## O ciclo da água

A água que existe na terra não acaba porque participa de um ciclo sem fim chamado ciclo da água.



. Todo dia o calor do sol evapora toneladas de água de todos os lugares da terra, como água de lagos, rios, oceanos, folhas de árvores e até água eliminada pelos animais.

Toda essa água é transformada em vapor d'água. O vento carrega o vapor d'água. Quando todo esse vapor se junta e sobe atingindo camadas de ar mais frio, com isso as gotinhas de água de juntam, formando assim as nuvens. Quando o ar se torna ainda mais frio, as gotas ficam maiores e as nuvens escurecem. Quando as gotas ficam pesadas para ficarem no ar caem em forma de chuva, neve ou granizo.

As chuvas caem sobre a terra e correm para lugares mais baixos, formando, algumas vezes, enxurradas que enchem os rios e lagos. A maior parte vai para os mares e oceanos.

Parte da água que cai no solo atravessa as camadas permeáveis da terra, penetrando no subsolo até encontrar camadas impermeáveis, representadas por rochas que impedem que as águas atravessem. Então se formam os lençóis de água subterrâneos, que retornam à superfície, originando as fontes ou nascentes.

A água dos lagos, rios, mares etc voltam a evaporar, misturando-se no ar, formando as nuvens e quando entram em contato com uma frente de ar mais frio, formam as nuvens, e quando as nuvens se juntam caem novamente em forma de chuva que volta aos rios, lagos, mares, seres vivos, solos e todo o processo começa novamente. Esse é o ciclo da água.

A importância de se poupar à água.

Temos a grande tarefa de evitar o desperdício de água doce e reduzir a poluição e outras formas de degradação da água. Não devemos também nos esquecer de recuperar o que já foi degradado. Será preciso muito trabalho de todos para trazer de volta a qualidade da água que se torna cada vez mais rara.

Podemos evitar o desperdício de água potável modificando certos hábitos que possuímos como:

Escovar os dentes com a torneira aberta, banho demorado, lavar carro com mangueira, descarga prolongada entre outros.

Algumas dicas para a família:

*Se uma pessoa escova os dentes em cinco minutos com a torneira não muito aberta, gasta 12 litros de água (casa) /80 litros (apartamento). No entanto, se molhar a escova e fechar a torneira, enquanto escova os dentes, e ainda, enxaguar a boca com um copo de água, consegue economizar mais de 11,5 litros de água (casa) /79 litros (apartamento). Isso pode ser multiplicado pelo número de pessoas na casa e, depois, por 30 dias, para se ter uma idéia da economia.*

*Ao fazer a barba em 5 minutos, com a torneira meio aberta, pode-se chegar a gastar até 12 litros de água (casa) /80 litros (apartamento). Muita água seria economizada colocando um tampão na pia e fazendo do lavatório um tanquinho. Assim o gasto de água para fazer a barba cai para 2 litros.*

*Banho de ducha por 15 minutos, com o registro meio aberto, consome 135 litros (casa) /243 litros (apartamento). Se fechar o registro enquanto se ensaboa, diminuindo o tempo do banho para 5 minutos, o consumo cai para 45 litros (casa) /81 litros (apartamento).*

*No caso de banho com chuveiro elétrico, também em 15 minutos, com o registro meio aberto, são gastos 45 litros (casa) /144 litros (apartamento). Com os mesmos cuidados que com a ducha, o consumo cai para 15 litros (casa) /48 litros (Apartamento).*

*Lavando-se a louça com a torneira da pia meio aberta durante 15 minutos, gastam-se 117 litros de água (casa) /243 litros (apartamento). Medidas práticas para gastar somente 20litros: Limpe os restos dos pratos e panelas com uma escova e jogue no lixo. Coloque água na cuba até a metade para ensaboar. Enquanto isso feche a torneira. Coloque água novamente para enxaguar. Lavadora de louças com capacidade para 44 utensílios e 40 talheres (para 6 pessoas), gasta 40 litros (casa e apartamento). Por isso, o ideal é ser utilizada somente quando estiver cheia e não com poucos utensílios.*

*Lavar roupa numa lavadora com capacidade para 5 quilos, gasta 135 litros (casa e apartamento). Melhor seria ter o mesmo procedimento que com a lavadora de louças: só usar a máquina quando estiver com sua capacidade total. Já um tanque com a torneira meio aberta por 15 minutos pode chegar a gastar 279 litros (casa e apartamento). Por isso, o melhor é deixar acumular roupa, colocar a água no tanque para ensaboar, deixando a torneira fechada. Depois, colocar a água para enxaguar. E que tal utilizar a água usada do tanque para lavar o quintal*

*Tutorial escrito a partir da análise dos livros:  
Ciência, 1ª. Edição. SP:Ediouro 1999. 112 p.  
Viver e aprender Ciência. Sp. Saraiva, 2002 47 p.,*

Formulário de Pesquisa dos alunos do colégio Aplicação da UNIG  
Data : 02/09/2004

1 - Você tem computador em casa?

- (    ) Sim
- (    ) Não

2- Onde você mais utiliza o computador?

- (    ) Em casa
- (    ) Na escola
- (    ) Na casa do amigo

3 – Você já jogou outros jogos educativos na escola?

- (    ) Sim
- (    ) Não

4 – Os jogos educativos que você brincou são fáceis?

- (    ) Sim
- (    ) Não

5 – Qual jogo você mais gostou ?

- (    ) Decifre o enigma
- (    ) Quebra cabeça
- (    ) Jogo de perguntas do índio
- (    ) Limpe o rio

6 – Que jogo você achou mais difícil?

- (    )Decifre o enigma
- (    )Quebra cabeça
- (    )Jogo de perguntas do índio
- (    )Limpe o rio

7 – Que jogo você achou mais fácil?

- (    )Decifre o enigma
- (    )Quebra cabeça
- (    )Jogo de perguntas do índio
- (    )Limpe o rio

8 – Você acha importante o uso do jogo para o seu aprendizado?

- (    )Sim
- (    )Não



Roteiro de entrevista dos alunos do colégio Aplicação da UNIG  
Data : 02/09/2004

1 – O que você aprendeu após brincar com os jogos ?  
R:

2 - Qual a sua definição de meio ambiente?  
R:

3 - O que você entende por educação ambiental?  
R:

Nome :

Formulário de Pesquisa dos docentes do colégio Aplicação da UNIG  
Data : 02/09/2004

1 -O jogo apresenta-se didaticamente adequado para a segunda série do ensino fundamental?

(    )Sim

(    )Não

2 - O jogo apresenta uma interface amigável e próprio para a faixa etária de 7 a 10 anos ?

(    )Sim

(    )Não

3 - Você notou mudança nas atitudes de seus alunos, após a utilização da jogo ?

(    )Sim

(    )Não

4 - Você verificou alguma motivação em discutir questões relativas à água após a aplicação do jogo

(    )Sim

(    )Não

5 - Houve repercussão no colégio, em relação ao uso adequado da água?

(    )Sim

(    )Não

6 - O tutorial apresenta-se em consonância com seu conteúdo programático?

(    )Sim

(    )Não

7 -O tutorial apresenta-se didaticamente correto para a segunda série do ensino fundamental?

(    )Sim

(    )Não

Roteiro de entrevista dos alunos do colégio Aplicação da UNIG  
Data : 02/09/2004

1 - Que modificações você faria no jogo e no tutorial?

2 - Qual a sua definição de meio ambiente ?

3 - O que você entende por educação ambiental?

4 - Que atividades de educação ambiental você desenvolve com seus alunos?

5 - Quais as dificuldades encontradas para trabalhar a educação ambiental?

6 - Onde obtêm informações para planejar suas aulas e atividades sobre educação ambiental? Quais são suas fontes de pesquisa sobre temas ambientais?

7 - Em seu curso de graduação houve uma preparação adequada para o tratamento da educação ambiental no exercício de sua profissão?

8 - Existe uma documentação em sua escola que configure a educação ambiental nas práticas escolares?

Nome do docente :

## **9 ANEXOS**

LEIS FEDERAIS sobre recursos hídricos:

Lei n.º 5.357, de 07/12/67:

Estabelece penalidades para embarcações e territoriais Marítimas ou fluviais que lançaram detritos ou óleo em águas brasileiras

Lei n.º 4.771, de 15/09/65:

Código Florestal

Lei n.º 6.938, de 31/08/81:

Dispõe a Política Nacional do Meio Ambiente

Lei n.º 7.661, de 16/05/88:

Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro

Lei n.º 9.433, de 08/01/97:

Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos

DECRETOS FEDERAIS:

Decreto n.º 89.336, de 31/01/84:

Dispõe sobre as reservas Ecológicas e áreas de relevante Interesse Ecológico

Decreto n.º 99.274, de 06/06/90:

Regulamenta a Lei n.º 6.938, sobre a Política Nacional do Meio Ambiente

RESOLUÇÕES do CONAMA:

Resolução n.º 04, de 18/09/85:

Define Reservas Ecológicas

Resolução n.º 20, de 18/06/86:

Classifica as águas segundo seus usos preponderantes Outras leis e decretos.

Decreto n.º 50.877, de 29 de junho de 1961:

Dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas do país e dá outras providências

Lei nº 5318, de 26 de setembro de 1967:

Institui a Política Nacional de Saneamento e cria o Conselho Nacional de Saneamento

Decreto nº 78.171, de 2 de agosto de 1976:

Dispõe sobre o controle e fiscalização sanitária das águas minerais destinadas ao consumo humano.