

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE DESENHO INDUSTRIAL
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM DESIGN GRÁFICO

FERNANDA BORNANCIN SANTOS

**MÍDIAS DIGITAIS DE APOIO À EDUCAÇÃO AMBIENTAL:
DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS DIDÁTICOS SOBRE
CUIDADOS COM AS ÁGUAS DOS RIOS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA
2011

FERNANDA BORNANCIN SANTOS

**MÍDIAS DIGITAIS DE APOIO À EDUCAÇÃO AMBIENTAL:
DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS DIDÁTICOS SOBRE
CUIDADOS COM AS ÁGUAS DOS RIOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Diplomação, do curso superior de Tecnologia em Design Gráfico do Departamento Acadêmico de Desenho Industrial – DADIN – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo.

Professora orientadora: Maristela Mitsuko Ono

CURITIBA
2011

TERMO DE APROVAÇÃO

TRABALHO DE DIPLOMAÇÃO Nº 464

MÍDIAS DIGITAIS DE APOIO À EDUCAÇÃO AMBIENTAL: DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS DIDÁTICOS SOBRE CUIDADOS COM AS ÁGUAS DOS RIOS

Por

Fernanda Bornancin Santos

Trabalho de Diplomação apresentado no dia 8 de novembro de 2011 como requisito parcial para a obtenção do título de TECNÓLOGO EM DESIGN GRÁFICO, do Curso Superior de Tecnologia em Design Gráfico, do Departamento Acadêmico de Desenho Industrial, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. O(s) aluno(s) foi (foram) arguido(s) pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo, que após deliberação, consideraram o trabalho aprovado.

Banca Examinadora: Prof(a). Dr^a. Rosamélia Parizotto Ribeiro
DADIN - UTFPR

Prof(a). Dr^a. Ana Lucia S. Verdasca Guimarães
DADIN - UTFPR

Prof(a). Dr^a. Maristela Mitsuko Ono
Orientador(a)
DADIN – UTFPR

Prof(a). Msc. Daniela Fernanda Ferreira da Silva
Professor Responsável pela Disciplina de TD
DADIN – UTFPR

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso”.

AGRADECIMENTO

Agradeço a Deus, aos meus pais, aos professores da UTFPR, a todos que me apoiaram e me incentivaram no decorrer deste trabalho e a todos que fizeram parte da minha trajetória acadêmica.

Agradeço especialmente,

a minha orientadora de Trabalho de Conclusão de Curso, de Iniciação Científica (PIBIC/UTFPR) e Iniciação Tecnológica (PIBITI/CNPq), por todo apoio, atenção e dedicação.

a todos os colaboradores do projeto “Mídia Digital de Apoio à Educação Ambiental, com Foco na Bacia Hidrográfica do Rio Belém”, pela disponibilidade e confiança.

RESUMO

SANTOS, Fernanda Bornancin. **Mídias digitais de apoio à educação ambiental: desenvolvimento de recursos didáticos sobre cuidados com as águas dos rios.** 2011. 85f. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Esta monografia apresenta o desenvolvimento de recursos didáticos sobre cuidados com as águas dos rios. Tal relato aborda, primeiramente, a pesquisa e desenvolvimento de conceitos teóricos referentes à visão sistêmica, à Educação Ambiental e ao Design de Interação, que fundamentam a pesquisa e desenvolvimento de uma mídia interativa de apoio à Educação Ambiental, com foco na Bacia Hidrográfica do Rio Belém - localizada na cidade de Curitiba / PR, destinada ao público infantil, correspondente à faixa etária de 8 a 12 anos - , à qual se integra o Trabalho de Conclusão de Curso em questão. Os fundamentos teóricos foram contextualizados a partir da escolha da mencionada bacia, devido ao alto grau de degradação detectado em seu sistema, apresentando atualmente o maior índice de poluição de águas dentre os rios que banham Curitiba, assim como em vista de sua localização e importância histórica e sociocultural, diretamente relacionadas a essa cidade. Após relato sobre os procedimentos metodológicos de pesquisa e seleção de conteúdos textuais e imagéticos, descreve-se o processo de elaboração dos elementos formais e das ilustrações inseridas, objetivando a aplicação dos mesmos por variados meios como: áudio, vídeo, ilustração, dentre outros. Por fim, apresentam-se os resultados desenvolvidos, salientando-se a harmonia estabelecida no conjunto, seguidos das conclusões obtidas até o final do período vigente.

Palavras-Chave: Design de Interação, Educação Ambiental, Recursos Didáticos, Bacia Hidrográfica do Rio Belém.

ABSTRACT

SANTOS, Fernanda Bornancin. **Digital medias for supporting education and research:** development of teaching resources about care with rivers water. 2011. 85p. Diploma Work, Federal University of Technology – Paraná.

This report is a synthesis of the development of educational resources on taking care of the waters of rivers. First of all, it is concerned to the research and development of theoretical concepts about the systemic perspective, environmental education and interaction design, which are the basis of the research and development of the educational resources for an interactive media for environmental education, focused on the hydrographical basin of the Belém River, which is located in the city of Curitiba, Paraná State, Brazil, and is addressed to children from 8 to 12 years of age. This project is concerned to the Diploma Work developed at the Technology in Graphic Design Course of the Federal University of Technology – Paraná. The theoretical basis was contextualized, based on the choice of the mentioned basin, due to its high level of degradation of its environmental system, currently presenting the highest level of water pollution among the rivers of the city of Curitiba, as well as due to its localization and historical, social and cultural importance, which are directly related to the city. Furthermore, the methodological procedures of the research and the selection of textual and image contents are reported, as well as the process of development of shapes and illustration of elements, amongst others. Finally, the results are reported, emphasizing the harmony of the graphic composition as a whole, and the conclusions that were obtained until the dead line of the project.

Key-words: Interaction Design, Environmental Education, Teaching Resources, Basin of the Belém River.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO BELÉM...	10
FIGURA 2 – ARQUITETURA DA MÍDIA	24
FIGURA 3 - PÁGINA “LOCALIZAÇÃO DA BACIA DO RIO BELÉM”	25
FIGURA 4 - PÁGINA “QUALIDADE DAS ÁGUAS”	25
FIGURA 5 - PÁGINA “BELÉM NA HISTÓRIA”	26
FIGURA 6 – PÁGINA “SAIBA MAIS”	26
FIGURA 7 – PÁGINA “BAIRRO CACHOEIRA”	27
FIGURA 8 - PÁGINA “BAIRRO BOQUEIRÃO”	27
FIGURA 9 – REPRESENTAÇÃO DE INTER-RELAÇÕES ENTRE A RESIDÊNCIA, O RIO E A VIA PÚBLICA, RELACIONADAS AOS CUIDADOS COM AS ÁGUAS DOS RIOS	28
FIGURA 10 – ENTREVISTADA CLÁUDIA BOSCARDIN, COORDENADORA DOS RECURSOS HÍDRICOS DA SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE DE CURITIBA	30
FIGURA 11 – ENTREVISTADO PROFESSOR ÉLIO CAGNATO	31
FIGURA 12 - BAIRROS QUE COMPÕE O PERCURSO AO LONGO DO LEITO PRINCIPAL DO RIO BELÉM	33
FIGURA 13 – MAPA MENTAL DE TEMAS	34
FIGURA 14 - RAFES DO SISTEMA DE NAVEGAÇÃO	36
FIGURA 15 – EXEMPLOS DE FONTES SELECIONADAS	38
FIGURA 16 – ESTUDOS DE TRAÇO	40
FIGURA 17 – RAFE DA ILUSTRAÇÃO REFERENTE À CIDADE.....	41
FIGURA 18 – RAFE DA ILUSTRAÇÃO REFERENTE A PARTE EXTERNA DA CASA.....	41
FIGURA 19 – RAFE DA ILUSTRAÇÃO REFERENTE À CASA COM A REDE DE ESGOTO.....	42
FIGURA 20 – ALTERNATIVAS DE ÍCONES	43
FIGURA 21 – ALTERNATIVAS DE PERSONAGENS.....	44
FIGURA 22 – SIGNIFICADO DOS ACESSÓRIOS DO PERSONAGEM.....	45
FIGURA 23 - ESTUDOS DO PERSONAGEM.....	46
FIGURA 24 – ESTUDOS DE <i>STORYBOARD</i>	47
FIGURA 25 – AMOSTRA DE AMBIENTAÇÃO DO VÍDEO	48
FIGURA 26 – ESTUDOS DO PERSONAGEM.....	49
FIGURA 27 – PALETA DE CORES	50
FIGURA 28 - AMOSTRA DE TESTE DE CONTRASTE.....	51
FIGURA 29 – AMOSTRA DE TEXTURAS	51
FIGURA 30 – ESTUDOS DE COMPOSIÇÃO	53
FIGURA 31 – PRIMEIRA PÁGINA DE “CUIDADOS”	57
FIGURA 32 – PÁGINA PRINCIPAL DE “CUIDADOS EM CASA”	58
FIGURA 33 – PRIMEIRO QUADRO DO VÍDEO	59
FIGURA 34 – QUADRO DO VÍDEO “MATERIAIS”	59
FIGURA 35 – PÁGINA “CUIDADOS EM CASA” COM VISUALIZAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTO	60
FIGURA 36 – PÁGINA “SAIBA MAIS: CUIDADOS”	61

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Dmi Núcleo de Design de Mídias Interativas

HTML *Hipertext Markup Language*

PPGTE Programa de Pós-Graduação em Tecnologia

PR Paraná

UTFPR Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 JUSTIFICATIVA	1
1.2 OBJETIVOS.....	2
1.2.1 Objetivo Geral	2
1.2.2 Objetivos Específicos	2
2 MATERIAL E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	4
2.1 MATERIAL	4
2.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	5
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	7
3.1 A PERCEPÇÃO DO ESPAÇO URBANO	7
3.2 O RIO NO ESPAÇO URBANO.....	8
3.2.1 Bacia Hidrográfica do Rio Belém.....	9
3.3 POLUIÇÃO	10
3.3.1 Poluição e por efluentes e resíduos sólidos domésticos.....	11
3.3.2 Poluição difusa.....	12
3.4 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: CONCEITOS E DIRETRIZES	13
3.5 RECURSOS DIDÁTICOS PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	15
3.6 A HIPERMÍDIA NA MEDIAÇÃO ENTRE CRIANÇA E ESPAÇO	17
3.7 DESIGN DE INTERAÇÃO.....	19
3.7.1 Análise de sites existentes relacionados à Educação Ambiental.....	20
3.8 PÚBLICO BENEFICIÁRIO	22
4 RECURSOS DIDÁTICOS SOBRE CUIDADOS COM AS ÁGUAS DOS RIOS	24
4.1 MÍDIA DIGITAL DE APOIO À EDUCAÇÃO AMBIENTAL, COM FOCO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO BELÉM	24
4.2 PÁGINA DE “CUIDADOS”	28
4.3 PESQUISA DE CONTEÚDO TEXTUAL E IMAGÉTICO.....	29
4.3.1 Entrevistas	29
4.3.2 Percurso pela margem do Rio Belém.....	32
4.4 SELEÇÃO DE CONTEÚDO TEXTUAL E IMAGÉTICO.....	33
4.4.1 Seleção dos temas.....	34
4.4.2 Elaboração de mapas mentais	34
4.5 DESENVOLVIMENTO DOS RECURSOS DIDÁTICOS.....	35
4.5.1 Sistema de navegação.....	35
4.5.2 Elaboração de <i>thumbnails</i>	35
4.5.3 Tipografia	36
4.5.4 Ilustrações.....	39
4.5.5 Vídeos.....	46
4.5.6 Cores	48
4.5.7 Texturas	51
4.5.8 Composição	52
4.6 AVALIAÇÃO.....	53
4.7 IMPLEMENTAÇÃO	55
5 RESULTADOS	57
5.1 CUIDADOS EM CASA	57

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
6.1 DIFICULDADES ENCONTRADAS NA PESQUISA.....	63
6.2 RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS.....	63
GLOSSÁRIO	65
REFERÊNCIAS	68
ANEXO A	74

1 INTRODUÇÃO

A proposta desse Trabalho de Conclusão de Curso centra-se no desenvolvimento de recursos didáticos sobre cuidados das águas de rios, visando a sua implantação na “Mídia digital de apoio à educação ambiental, com foco na bacia hidrográfica do Rio Belém”. Esta se encontra vinculada ao projeto de pesquisa e desenvolvimento “Design e cultura: mídias digitais de apoio ao ensino e pesquisa”, coordenado pela Profa. Dra. Maristela Mitsuko Ono e desenvolvido junto ao Núcleo de Design de Mídias Interativas (dmi), situado no Laboratório Interdisciplinar do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia (PPGTE) da UTFPR.

Inicialmente, o trabalho fora denominado “Tutoriais”, contudo, ao longo do desenvolvimento da pesquisa, detectou-se a necessidade de se desenvolver os tutoriais em conjunto com outros suportes para maior aprofundamento e melhor apresentação do conteúdo.

1.1 JUSTIFICATIVA

A escolha pela temática ambiental justifica-se a partir do “modelo de desenvolvimento atual, desigual, excludente e esgotante dos recursos naturais” (MARCATTO, 2002, p 12) adotado por muitos na sociedade. As práticas predatórias têm levado à degradação ambiental e à produção de níveis alarmantes de poluição causados por uma série de condutas inadequadas como, por exemplo: despejo de resíduos industriais, esgotos domésticos diretamente em cursos de água, poluição difusa, dentre outros.

Visto o panorama ambiental identificado, faz-se necessário, segundo Czapski, “utilizar diferentes ambientes educativos e uma ampla gama de métodos para comunicar e adquirir conhecimentos sobre o meio ambiente, privilegiando as atividades práticas e as experiências pessoais” (1998, p. 166).

Desse modo, a elaboração dos recursos didáticos preza pela contribuição ao estímulo da ação e da atitude do indivíduo como agente de transformação e construção do espaço no qual atua e vive.

Além disso, considerando que o público beneficiário selecionado abrange o público infantil compreendendo a faixa de 8 a 12 anos, faz-se necessário o estudo e a elaboração de ilustrações e composições gráficas

apropriadas à faixa etária. Não se exclui, porém, a disponibilização do acesso pelo público em geral, de idades, necessidades e grupos sociais diversos, que se interessem pela temática e/ou que influenciem efetivamente a educação formal e não-formal, como pais, professores, dentre outros.

A pesquisa abrange, além de fundamentação teórica, pesquisas de campo em alguns trechos do Rio Belém por meio de observação e registro audiovisual, entrevistas semi estruturadas com profissionais da Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Curitiba, dentre outros recursos e locais de pesquisa.

1.2 OBJETIVOS

A partir do problema de pesquisa, que consiste em “Como contribuir, mediante recursos didáticos disponibilizados em mídias digitais, em educação ambiental voltada ao cuidado com as águas dos rios?”, definiram-se os objetivos geral e específicos do Trabalho de Conclusão de Curso que se propõe.

1.2.1 Objetivo Geral

Desenvolver recursos didáticos de apoio à Educação Ambiental, voltados ao público infantil (com foco na faixa etária de 8 a 12 anos), a fim de promover o conhecimento e condutas adequadas para o cuidado com as águas dos rios, utilizando-se como exemplo o rio Belém, situado no município de Curitiba / PR.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Investigar condutas adequadas para o cuidado com as águas dos rios;
- Conhecer modos de apresentação de recursos didáticos em Educação Ambiental;
- Conceituar os recursos didáticos sobre cuidados com as águas dos rios: abrangência e perfil do público beneficiário, temas, linguagem gráfica das ilustrações, tipografia, cores, dentre outros elementos;

- Selecionar conteúdo e imagens de referência;
- Elaborar alternativas de composição gráfica dos recursos didáticos;
- Avaliar as alternativas junto à amostragem do público beneficiário.
- Desenvolver a proposta final.
- Preparar as páginas finais para a sua implementação na “Mídia digital de apoio à Educação Ambiental, com foco na Bacia Hidrográfica do Rio Belém”.

2 MATERIAL E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

2.1 MATERIAL

As atividades do projeto foram desenvolvidas no Núcleo de Design de Mídias Interativas, localizado no Laboratório Interdisciplinar do Programa de Pós Graduação em Tecnologia (PPGTE) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

No referido núcleo, a bolsista fez uso de um computador *desktop IntelCore2* com *softwares* gráficos da *Adobe Master Collection CS4*¹ e da Suíte de Aplicativos Gráficos *CorelDRAW*², um monitor *LCD Samsung* de 20", uma *tablet Aiptek*³ e um *scanner HP*. Além dos recursos digitais, fez-se uso frequente de materiais de desenho, tais como: papel, régua, lápis, caneta nanquim, borracha, quadro branco, dentre outros, para desenvolver os rascunhos, esquematizar ideias, elaborar ilustrações e estudos de composição, criar formas elementares, gerar alternativas e outras atividades.

Quanto aos materiais utilizados para estudo e pesquisa textual e imagética referentes aos eixos principais da pesquisa (Educação Ambiental, Design e Cultura e Design de Interação), estes foram obtidos por meio de fontes diversas, tais como: livros, *sítes* especializados, documentários, artigos e entrevistas com os seguintes profissionais e pesquisadores da área ambiental: MSc. Samira El Ghoz Leme, Bióloga, MSc. Cláudia Regina Boscardin, Bióloga e Leny Mary de Góes Toniolo, Bacharel em Letras, MSc. Narali Marques da Silva, atuantes na Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Curitiba; Dra. Fabiana de Nadai Andreoli, Engenheira Civil, Diretora e professora do Curso de Engenharia Ambiental da PUCPR; Dr. Vinícius Abilhoa, Biólogo do Museu de História Natural do Paraná; Dra. Maclovia Corrêa da Silva, Economista e Bacharel em Letras, professora da UTFPR; Dra. Tamara Simone van Kaick, Bióloga, professora do Departamento de Química e Biologia da UTFPR, Diretora e pesquisadora da empresa Ecodamata Consultoria e Projetos Ambientais; Élio Ricardo Cagnato, Geógrafo.

¹ Pacote de *softwares* gráficos utilizados para: tratamento de imagem, ilustração, edição de vídeos, entre outras, produzida pela Adobe.

² *Software* de ilustração vetorial produzido pela Corel.

³ Mesa eletrônica utilizada para pintura e ilustração digital.

Foram entrevistadas, também, pessoas da comunidade que moram e/ou moraram e/ou trabalham nas proximidades do Rio Belém, dentre outras. Além disso, para a realização das consultas, fez-se uso do acervo da Biblioteca Central da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, da Biblioteca do SESC do Paço da Liberdade, da Biblioteca Central da Universidade Federal do Paraná, da Secretaria Municipal do Meio Ambiente e da Casa da Memória de Curitiba.

2.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Segue-se uma abordagem metodológica transdisciplinar (D'AMBRÓSIO, 1997; NICOLESCU, 1999; ANTÔNIO, 2002; SOETHE, 2003; SOMMERMAN, 2006) e qualitativa, de natureza interpretativa (MOREIRA; CALEFFE, 2006), sem pretender estabelecer verdades absolutas, conclusões genéricas e homogeneidade em suas categorias, mas sim analisar condições complexas e dinâmicas (OLIVEIRA, 2002). Visto a amplitude da abordagem e a necessidade de comunicar conteúdos de modo eficiente e eficaz, abrangendo tanto fatores objetivos quanto subjetivos, métodos diversos foram adotados para obtenção de uma maior gama de interpretações, experiências e relatos relevantes sobre a Bacia do Rio Belém. Para tal, foram realizadas:

- Pesquisa de *websites* relacionados a temas sobre o meio ambiente e voltados ao público infantil, com análise comparativa de composição gráfica, usabilidade, etc.;
- Entrevistas semiestruturadas com uma amostragem intencional de profissionais e pesquisadores da área ambiental e de cidadãos e cidadãs que trabalham, moram e/ou moraram nas proximidades do Rio Belém, com registro audiovisual;
- Pesquisa documental e iconográfica;
- Elaboração de mapas mentais;
- Elaboração de design de mídia digital interativa: conceituação, geração, avaliação e seleção de alternativas, detalhamento e finalização da proposta (botões de comando, frentes e fundos, ícones, ilustrações, menus, molduras, janelas; definição de mapeamento e recursos de navegação e acessibilidade; dentre outros itens);

- Implementação da mídia em suportes digitais (Internet, DVD-Rom, etc.).

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 A PERCEPÇÃO DO ESPAÇO URBANO

A urbanização é um fato irreversível em praticamente todo o planeta. No início do século XX, apenas 10% da população mundial residia em áreas urbanas; hoje, metade dela, correspondente a mais de 2,9 bilhões, vivem em cidades. Existem 19 megacidades, das quais 15 localizadas em países ditos em desenvolvimento com população acima de 10 milhões de habitantes (SIRKIS, 2005).

“No Brasil, a partir do desenvolvimento industrial e conseqüente fluxo migratório campo-cidade, grande parte da população também se concentrou nas cidades. Dessa forma, atualmente as crianças nascem e crescem, em sua maioria, nas áreas urbanas” (OLIVEIRA, 2004, p.15).

Entretanto, apesar da relevância do espaço urbano na vida de um grande número de pessoas, esse espaço público muitas vezes é interpretado de modo reducionista e até mesmo degradante, a exemplo de expressões comumente utilizadas, tais como: “vá para o olho da rua” e “menino de rua” (OLIVEIRA, 2004).

Questiona-se então como a infância se traduz em um espaço, no qual o ambiente público é tantas vezes menosprezado. Primeiramente, é importante ressaltar que a vivência nesse espaço é de forte relevância para o desenvolvimento da criança, pois os ambientes coletivos proporcionam experiências com pessoas das mais variadas “origens sociais, crenças religiosas, ascendências étnicas, econômicas e culturais” (OLIVEIRA, 2004). Assim, a criança aprende a respeitar, compreender as diferenças e é estimulada a tolerância desde a base de sua formação.

Além de que, durante esse processo de conhecimento e experimentação ambientes no qual as vivências se manifestam permanecem vivos na memória da criança ao longo da sua vida.

A partir da visão reducionista que permeia o imaginário, é necessário esclarecer que os fatores que compõem a atmosfera das cidades não correspondem somente ao concreto e ao asfalto, mas também a relações, dinâmicas e ciclos existentes entre o ambiente construído, o ambiente natural e

as informações, culturas, conhecimentos, habilidades, além da troca de apoio emocional, psicológico e espiritual (SIRKIS, 2005) que são construídos e estabelecidos ao longo do tempo.

Compreende-se que a formação da cidade constitui-se de vários processos que muitas vezes passam despercebidos e não são reconhecidos de modo tão claro; tornando-se sensível, assim, a necessidade do restabelecimento de uma conexão e de uma valorização com o espaço real, além do resgate da memória do meio a fim de possibilitar o reconhecimento entre espaço e indivíduo.

Tendo em vista essa necessidade, Marcatto (2002, p. 12) salienta que

os problemas ambientais se manifestam em nível local. Em muitos casos, os residentes de um determinado local são, ao mesmo tempo, causadores e vítimas de parte dos problemas ambientais. São também essas pessoas quem mais têm condições de diagnosticar a situação. Convivem diariamente com o problema e são, provavelmente, os maiores interessados em resolvê-los.

Assim, a “Educação Ambiental não formal”, a partir do amadurecimento desses pequenos atos oferece suporte primário para uma construção social mais consolidada. A “Educação Ambiental não formal” também capacita e incentiva o indivíduo a acreditar em si próprio e no fazer coletivo, tornando mais fácil o diálogo entre a sociedade civil, o Estado e as empresas.

3.2 O RIO NO ESPAÇO URBANO

Os problemas e impactos gerados pela urbanização, em especial pelo processo ocorrido após a década de 1950 (GORSKI, 2010), afetaram, concomitantemente, a condição dos rios que permeiam as cidades.

Os cursos de água, apesar de serem predominantemente associados aos mananciais, segundo Gorski, (2010, p.31),

apresentam propriedades outras, como demarcadores de territórios, produtores de alimentos, corredores, de circulação de pessoas e de produtos comerciais e industriais, corredores de fauna e flora, geradores de energia, espaços livres públicos e convívio e lazer, marcos referenciais de caráter turístico e elementos determinantes de feições geomorfológicas.

Entretanto, hoje, a interpretação geral é um tanto estreita, restringindo-se a praticamente fatores como: mau cheiro, entrave à circulação e ameaça de enchentes, dentre outros, demonstrando a desvalorização desse sistema (GORSKI, 2010).

De acordo com Sirkis (2005, p. 225), faz-se claro que, dentre as várias dinâmicas que permeiam as cidades, “a gestão das águas e dos resíduos sólidos envolve dois grandes fluxos com várias interfaces e mútuas interferências, ambos marcados, na maioria dos casos, pela insustentabilidade”.

Assim, considerando-se o contexto local como referência, a fim de possibilitar ações e engajamentos reais e efetivos, a base do projeto focaliza a Bacia Hidrográfica do Rio Belém, situada em Curitiba, Paraná, Brasil.

3.2.1 Bacia Hidrográfica do Rio Belém

A Bacia do Rio Belém está presente em 35 dos 75 bairros da cidade, e seu leito principal, o Rio Belém, corta 14 bairros, participando de forma marcante no desenvolvimento e configuração daqueles compostos por grupos sociais classificados como de alta, média e baixa renda; atravessando o eixo central e político da cidade, pontos turísticos (Parque São Lourenço, Bosque do Papa, Passeio Público, Bosque Gutierrez, Jardim Botânico, Ópera de Arame, entre outros) e áreas de tráfego mais e menos intenso de pessoas e veículos.

De acordo com a fala da coordenadora de Recursos Hídricos da Secretaria Municipal do Meio Ambiente, Cláudia Regina Boscardin (2009), as bacias do Rio Belém e do Rio Ivo foram as primeiras a sofrer as interferências da urbanização da cidade de Curitiba. Além disso, a Bacia do Rio Belém (Figura 1) comporta o único rio que possui sua nascente (bairro Cachoeira) e foz (bairro Boqueirão) dentro dos limites dessa cidade e que faz parte da conjuntura social e econômica da capital de forma marcante.



Figura 1 – Localização da Bacia hidrográfica do Rio Belém
Fonte: A autora, 2011.

Por outro lado, a problematização acerca do foco de estudo do projeto está principalmente relacionada à questão da qualidade de suas águas. Estas se encontram seriamente prejudicadas, apresentando atualmente o maior nível de poluição hídrica da cidade, devido a diversos fatores, dentre os quais:

- Precariedade de infraestrutura de esgotamento sanitário;
- Poluição difusa;
- Poluição e contaminação por efluentes e resíduos sólidos domésticos, sendo que cerca de 90% da poluição das águas é decorrente destes (BOLLMANN; EDWIGES, 2008).

3.3 POLUIÇÃO

O termo poluição provém do verbo latino *polluere*, que significa “sujar” e, por conseguinte, “corromper”, “profanar” (BRANCO, 2003, p. 64). De modo geral, a sua classificação pode ser caracterizada: por meio de substâncias

poluidoras, não necessariamente nocivas, como a matéria orgânica; e por substâncias nocivas, tóxicas, ou patogênicas, transmitidas diretamente aos peixes ou a quem bebe a água (BRANCO, 2003).

3.3.1 Poluição e por efluentes e resíduos sólidos domésticos

O esgoto doméstico é um dos maiores causadores de mortandade de peixes e poluição hídrica apesar de não possuir necessariamente substâncias tóxicas. No caso, a morte dos peixes pode ser explicada pelas alterações das características do ambiente aonde vivem.

No caso, a introdução de excesso de alimento, na forma de grandes quantidades de matérias orgânicas, leva ao esgotamento do oxigênio da água e à morte dos peixes por asfixia (BRANCO, 2003, p).

3.3.1.1 *O processo de morte de um rio*

Os decompositores são microorganismos que reduzem a matéria orgânica a seus componentes essenciais – gás carbônico, sais de hidrogênio e de fósforo –, possibilitando que esses sejam devolvidos ao ambiente e reutilizados pelos vegetais.

Entretanto, quando grandes quantidades de matéria orgânica sofrem decomposição em um espaço limitado, principalmente em ambientes aquáticos, onde há escassez de oxigênio, o consumo deste elemento no processo de decomposição leva a sua redução no meio.

Esta redução de oxigênio gera a morte de peixes e de outros seres vivos, assim como a dos próprios decompositores, que não dispendo mais de oxigênio, morrem ou se adaptam a vida anaeróbia. Desse modo, a vida aeróbia no rio é extinta.

Em seu lugar permanecem os microorganismos anaeróbios. Estes continuam o processo de decomposição, só que por processos fermentativos que provocam a formação do metano, além de vários subprodutos que se caracterizam pelo forte cheiro, como o gás sulfídrico e as mercaptanas, compostos químicos de odor desagradável (BRANCO, 2003, p.71).

3.3.1.2 *Recuperação de um rio*

Apesar do alto grau de degradação, um rio pode recuperar seu ciclo normal se não receber novas cargas de poluição. No momento em que a quantidade de matéria poluidora diminui, o rio começa a absorver o oxigênio do ar.

De tal modo que esta entrada pode ser catalisada conforme o grau de agitação das águas, ou seja, quanto mais turbulento é o rio, mais rápida é sua recuperação. No caso de um rio lento de planície essa recuperação é possível, por meio da fotossíntese realizada por algas microscópicas. A essa notável capacidade de renovação natural do rio, dá-se o nome de autodepuração.

Contudo, com a intensificação da urbanização, altas concentrações de matérias fecais e de resíduos orgânicos são geradas, fazendo-se necessário restabelecer a pureza das águas por meio do tratamento de esgotos, cuja principal finalidade é “despoluir” a água.

Esse sistema compreende, basicamente, a criação de condições favoráveis ao desenvolvimento rápido dos microorganismos e uma intensa atividade decompositora, de modo que torne possível, em espaço e tempo muito menores que os observados em um rio, a estabilização dos compostos orgânicos e, conseqüentemente, o restabelecimento da qualidade dessa água (BRANCO, 2004).

3.3.2 Poluição difusa

Outro tipo de poluição diretamente relacionado aos corpos hídricos urbanos é a poluição difusa. A principal causa desse tipo de poluição é a “lavagem” das áreas urbanizadas provocada pelas ocorrências de chuvas na bacia hidrográfica, uma vez que as águas pluviais carregam poluentes depositados nas ruas em direção aos córregos (CAVALCANTI, 2010).

A acumulação de poluentes nas ruas, guias e sarjetas “pode ser gerada por desgaste da pavimentação, resíduos deixados por veículos, resto de vegetação, dejetos de animais, lixo e partículas de solo como areia e argila”. (CARDOSO et al, 2003, p. 4).

Desse modo, os espaços de cobertura vegetal configuram locais importantes na cidade, pois retêm os poluentes do escoamento superficial

urbano, provocando a sedimentação dos mesmos antes que eles cheguem aos cursos de água. (CARDOSO et al, 2003).

Logo, o controle da poluição difusa deve ocorrer por meio de ações relacionadas à bacia hidrográfica, de modo a reduzir as cargas poluidoras antes do lançamento das mesmas no rio. Tais medidas baseiam-se em práticas como, por exemplo (CARDOSO et al, 2003, p. 7) :

- Controle do uso do solo urbano para manutenção de áreas permeáveis;
- Regulamentação para áreas em construção;
- Áreas verdes;
- Controle de ligações clandestinas;
- Varrição de ruas;
- Controle de coleta e disposição final do lixo;
- Educação da população.

3.4 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: CONCEITOS E DIRETRIZES

Há séculos, a perspectiva centrada na produção, na aquisição e no consumo tem caracterizado o caminho para a obtenção de bem-estar social almejado por muitas pessoas. Nesta abordagem, o eixo principal situa-se, basicamente, no lucro, sendo este o fator determinante das configurações de espaços e usos dos ambientes. Desse modo, os sistemas e equilíbrios ambientais são degradados, e o uso desmedido dos recursos naturais, segundo Marcatto (2002, p. 8)

tem levado à produção de níveis alarmantes de poluição do solo, ar e água, destruição da biodiversidade animal e vegetal e ao rápido esgotamento das reservas minerais e demais recursos não renováveis em praticamente todas as regiões do globo.

A partir do cenário apresentado, vários movimentos e conferências vêm sendo realizados desde a década de 1970, tanto em nível local quanto global, a fim de estabelecer metas, ações, objetivos e programas, visando à recuperação e proteção às interações e aos recursos do planeta.

As discussões até então realizadas fomentaram o surgimento de novos conceitos, e, dentre eles, o de 'desenvolvimento sustentável'. Esta expressão originou-se na Conferência de Estocolmo (1972) e diz respeito ao "modo de desenvolvimento (aqui, acrescenta-se: social, econômico, político e cultural e

ambiental) que atenda as necessidades do presente, sem comprometer a existência das gerações futuras” (DEWES, 2006, p. 2). Logo, a visão de tal sistema parte de um reposicionamento da prioridade econômica e do reducionismo materialista até então consolidados, a fim de considerar o cenário a partir de sua complexidade de relações e fatores conectados.

Faz-se necessário explicitar que a transição para tal modelo pode ocorrer por meio de uma construção cultural que saliente a importância da consolidação de novos valores e objetivos em relação ao consumo, aos modos de vida e ao estabelecimento de conexões entre as pessoas e o conjunto do meio ambiente, do qual fazem parte.

Como mediação para tal, a Educação Ambiental “passa a representar um importante componente dessa estratégia em busca de um novo paradigma, de um novo estilo de vida” (DIAS, 1994, p. 20), por meio da promoção de engajamento da comunidade e na construção de valores sociais que promovam a sustentabilidade.

Dentre os princípios que devem nortear trabalhos e programas relacionados, com o propósito de exercitar a prática da Educação Ambiental de modo eficiente e eficaz, pontua-se, segundo a Conferência de Tbilisi, realizada na Rússia, em 1977 (UNESCO; UNEP, 1978):

- Considerar o ambiente em sua totalidade, ou seja, em seus aspectos naturais e artificiais, tecnológicos e sociais (econômico, político, técnico, histórico-cultural e estético);
- Construir-se num processo contínuo e permanente, iniciando na educação infantil e continuando através de todas as fases do ensino formal e não formal;
- Empregar o enfoque interdisciplinar, aproveitando o conteúdo específico de cada disciplina, para que se adquira uma perspectiva global e equilibrada;
- Examinar as principais questões ambientais em escala pessoal, local, regional, nacional, internacional, de modo que os educandos tomem conhecimento das condições ambientais de outras regiões geográficas;
- Insistir no valor e na necessidade de cooperação local, nacional e internacional, para prevenir e resolver os problemas ambientais;
- Estabelecer uma relação para os alunos de todas as idades, entre a sensibilização pelo ambiente, a aquisição de conhecimentos, a capacidade de resolver problemas e o esclarecimento dos valores, insistindo especialmente em sensibilizar os mais jovens sobre os problemas ambientais existentes em sua própria comunidade;
- Contribuir para que os alunos descubram os efeitos e as causas reais dos problemas ambientais;
- Salientar a complexidade dos problemas ambientais e, conseqüentemente a necessidade de desenvolver o sentido crítico e as aptidões necessárias para resolvê-los;

- Utilizar diferentes ambientes educativos e uma ampla gama de métodos para comunicar e adquirir conhecimentos sobre o meio ambiente, privilegiando as atividades práticas e as experiências pessoais.

Quanto ao direcionamento da Educação Ambiental, considera-se como objetivo desse processo educativo atingir o público em geral. Pois “parte-se do princípio de que todas as pessoas devem ter oportunidade de acesso às informações que lhes permitam participar ativamente na busca de soluções para os problemas ambientais atuais” (MARCATTO, 2002, p. 16);

Logo, para fins didáticos, dividem-se as demandas em: Educação Formal (desenvolvida no programa escolar, universitário e de capacitação em Educação Ambiental) e Educação Informal (educação não institucional que aborda todos os segmentos da população).

Desse modo, visto a importância de sensibilizar e educar a sociedade de modo geral, e tendo como um dos principais enfoques o público infantil, uma vez que o ideal é a construção da consciência ambiental a partir da base, destaca-se a necessidade de prover meios adequados para o desenvolvimento de um espírito crítico e coerente, assim como conhecimento básico sobre o meio ambiente, que estimulem valores e ações que promovam a sustentabilidade.

3.5 RECURSOS DIDÁTICOS PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Além de pontuar a necessidade de ações, deve-se considerar que a seleção de meios pelos quais uma mensagem possa ser comunicada também requer o levantamento de certos preceitos e diretrizes, tendo em vista o atendimento a recomendações relevantes para a Educação Ambiental, a exemplo daquelas proferidas na Conferência de Tbilisi (1977), tais como: contextualização, abrangência, participação, transformação, dinamização integrativa, dentre outros.

Assim, também, cabe levar em conta o conceito apresentado no “Seminário sobre Educação Ambiental para a América Latina (1979)”, no qual se salientou que “não se pode entender o mundo atual por meio do processo educativo vigente. É necessário um processo distinto, voltado para compreensão do todo, para a participação, ação, mudança e reconstrução”, ou

seja, há necessidade de abordagens interdisciplinares⁴ e transdisciplinares⁵ em Educação Ambiental, a fim de se promover o incentivo à prática e a interação dos cidadãos com o meio, a partir de uma perspectiva e compreensão sistêmicas.

Visando maior disseminação e compreensão da Educação Ambiental, uma estratégia internacional foi estabelecida no Congresso Internacional em Educação e Formação Ambientais (1987). Dentre as premissas desenvolvidas, podem-se citar:

1. Acesso a informação (publicações, redes, centros de documentação);
2. Pesquisa e experimentação (conceitos, métodos, abordagem pedagógica, novas estratégias para a transmissão de mensagens, novos enfoques para a formação de pessoal, utilização de novas tecnologias da informação e comunicação, avaliação comparada);
3. Programas educacionais e materiais de ensino (atividades de sala de aula e de campo com ações orientadas em projetos; reorientação do conjunto do processo educativo – conteúdo, metodologia, organização institucional, formação de pessoal, desenvolvimento de currículo; desenvolvimento de novos recursos instrucionais – jogos e simulações: avaliação de currículos);
4. Educar e informar o público (elaboração de programas educativos; promover a cooperação entre cientistas e comunicadores; utilização de novos meios de comunicação; criação de banco de programas audiovisuais.

De acordo com Souza (2007, p. 111), “recurso didático é todo material utilizado como auxílio no ensino-aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado pelo professor a seus alunos”. Em termos de metodologias e recursos didáticos voltados à Educação Ambiental, destacam-se alguns desafios:

- Percepção das relações do meio ambiente e da corresponsabilidade social por meio da integração de uma abordagem sistêmica;
- Desenvolvimento de mídias digitais que combinem diferentes recursos (vídeo, ilustração, fotografia, etc.);

⁴ Diz respeito à transferência de métodos de uma disciplina para outra. (NICOLESCO, 1999, p. 15).

⁵ Como o prefixo “trans” indica, diz respeito àquilo que está ao mesmo tempo entre as disciplinas, através das diferentes disciplinas e além de qualquer disciplina. Seu objetivo é a compreensão do mundo presente para o qual um dos imperativos é a unidade do conhecimento. (NICOLESCO, 1999, p. 16).

- Adequação da linguagem ao público beneficiário, de acordo com princípios de design de interação e informação;
- Promoção de acesso, difusão e incorporação de inovações tecnológicas.

O enfoque no uso de mídias digitais justifica-se pela relevância que as tecnologias da informação e comunicação possuem no cotidiano de grande parte da população atualmente, e de modo particular na prática educacional.

Levando-se em consideração que a educação não consegue explicar a si mesma, pois é necessário observá-la a partir das mudanças que ocorrem na sociedade, “pensar na realidade atual da educação, implica analisar o contexto das novas configurações sociais e de um novo patamar tecnológico” (SILVA, 2008, p. 2).

3.6 A HIPERMÍDIA NA MEDIAÇÃO ENTRE CRIANÇA E ESPAÇO

De acordo com as premissas apresentadas, é possível pontuar direcionamentos que se conectem com a estrutura da Educação Ambiental, como o Design de Interação. Este visa “criar experiências que melhorem e estendam a maneira como as pessoas trabalham, se comunicam e interagem” (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005, p. 28), por meio do envolvimento com as transformações sensoriais, perceptivas e cognitivas (SANTAELLA, 2004, p. 33).

A fim de esclarecer o que seria essa interação, é necessário explicar um dos principais fundamentos que a compõe: a hipermídia.

De acordo com Santaella (2004), a configuração básica da hipermídia se dá na relação entre nós e nexos. Os nós são “as unidades básicas de informação de uma hipermídia” (SANTAELLA, 2004, p.49-50) e se traduzem visualmente por meio de formas de texto, gráficos, vídeos, áudios, janelas, fotografias, entre outros. E assim, a fim de dar sentido às unidades primárias (nós), os nexos ou conexões conectam umas às outras a partir de um desenho lógico ou em rede.

No âmbito dessa complexidade de teias, ressalta-se que a leitura ofertada por esse veículo é encaminhada exatamente pelas conexões. Portanto, como explica Machado (1997), o leitor pode entrar no dispositivo

textual a partir de qualquer ponto, seguir para qualquer direção e retornar a qualquer “endereço” percorrido.

Em suma, a estrutura desse sistema permite que o leitor imersivo trace a sua rota, exprimindo situações complexas, polissêmicas e paradoxais que uma escritura sequencial e linear, plena de módulos de ordem, jamais poderia representar. (MACHADO, 2007).

Tal possibilidade corrobora com a necessidade, apontada por Pacheco (2000), de que, além de explicações e métodos expositivos, as crianças devem se confrontar com experimentos de caráter investigativo e, diante de um fenômeno em estudo, imprimir suas próprias concepções.

Por sua vez, a noção de escolha é fundamental para entender-se a produção de significados como uma prática social (BRESSANE, 2007). As opções que uma criança tem ao se deparar com uma hipermídia são muitas, de tal modo que, quando ela prefere uma opção a todas às outras, sua escolha é carregada de significados culturais.

Em meio a tantas possibilidades, é relevante destacar que isso se dá devido à coexistência de sistemas que envolvem várias modalidades integradas de linguagem, como: a linguagem imagética (fixa e em movimento), a sonora (com sons e músicas), a animação, cores, fontes tipográficas e demais recursos gráficos. (BRESSANE, 2007, p.152).

O ambiente digital oferece informações que são distribuídas em arquiteturas que podem, inclusive, simular ambientes físicos em que há a ilusão de circulação espacial.

Além disso, o movimento de leitura característico da hipermídia compõe-se de uma construção por meio de sequência de lexias (BRESSANE, 2007, p.153), ou seja, fragmentos de textos, som e imagem, que o usuário acessa por meio de *links*. Tal “caminho de escolhas” reforça a possibilidade da produção de sentidos existentes nesse meio.

Por fim, considera-se que um sistema completo de comunicação produz significado por meio de três funções diferentes (BRESSANE, 2007):

- Função representacional: que trata da representação da realidade;
- Função orientacional, que configura a interação entre os participantes de um evento comunicativo;

- Função organizacional, que se refere à organização e às mensagens internas.

A fim de proporcionar uma experiência completa, é necessária a presença das três funções, pois, caso uma delas seja negligenciada, a combinação entre os elementos torna-se restrita e limita o campo de significados do usuário.

Em suma, segundo Santaella (2002), a hipermídia é uma linguagem preponderantemente interativa. Quanto maior a interatividade, mais profunda será a experiência de imersão do indivíduo, a qual se expressa na sua concentração, atenção, compreensão da informação e na sua interação instantânea e contínua com a volatilidade dos estímulos.

3.7 DESIGN DE INTERAÇÃO

Segundo Mazzoni e Torres (2004), o design de conteúdos digitais multimídia, ou hipermídia, utilizados com objetivos de aprendizagem, deve considerar dois critérios de qualidade: a usabilidade e a acessibilidade.

Além desses critérios, cabe acrescentar a adequação sociocultural, tendo em vista a diversidade, que traz implicações aos usos e significações dos artefatos e sistemas.

A usabilidade de um produto pode ser compreendida como “sendo o grau de facilidade de uso desse produto para um usuário que ainda não esteja familiarizado com o mesmo” (MAZZONI; TORRES, 2004), tendo ele atendido quesitos de eficiência, eficácia e satisfação.

Assim, o design dos recursos didáticos da mídia digital interativa segue princípios de design de interação (BADRE, 2002; BANNON, 2005; LÖWGREN; STOLTERMAN, 2004; NIELSEN, 2000; NORMAN, 2006; PREECE; ROGERS; SHARP, 2005; dentre outros autores), tais como, por exemplo:

- Adequação à experiência, contexto e linguagem do público beneficiário;
- Adequação ao contexto sociocultural (em termos de requisitos de uso, técnicos e simbólicos);
- Adequação estética da interface gráfica ao perfil do público beneficiário;

- *Affordance* (refere-se ao atributo de um artefato que propicia às pessoas compreenderem possibilidades de interagirem com ele);
- Ajuda e documentação (informações sobre o uso e conteúdo da mídia)
- Consistência (similaridade de ações e elementos da interface gráfica relacionados à execução de tarefas similares);
- Facilidade de compreensão e uso;
- *Feedback* de ações (relacionado à visibilidade, por exemplo, de botões de comando em posições: *over*, *down*);
- Flexibilidade e eficiência (de modo a permitir a pessoas mais experientes realizarem as ações com maior rapidez);
- Mapeamento (relação entre elementos e suas posições);
- Prevenção de erros;
- Promoção de reconhecimento, prioritariamente à memorização;
- Restrições (delimitações de determinados tipos de interação);
- Visibilidade (dos elementos da interface gráfica e do estado do sistema); dentre outros.

Já a acessibilidade consiste em “considerar a diversidade de seus possíveis usuários e as peculiaridades da interação dessas pessoas com o produto” (MAZZONI; TORRES, 2004). Estas podem se manifestar:

- Pelas preferências do usuário, como, por exemplo: o que prefere ler a ouvir...;
- Nas restrições ao equipamento utilizado, por exemplo: um usuário cuja impressora só contenha tinta preta;
- Na existência de necessidades educativas especiais, por exemplo: usuários com deficiência auditiva aos quais, conseqüentemente, mensagens sonoras acabam não sendo adequadas.

3.7.1 Análise de sites existentes relacionados à Educação Ambiental

Desenvolveu-se uma análise a partir de *sites* sobre Educação Ambiental direcionados para o público infantil: “Recicla Kids”, “Eco Kids”, “Criança Ecológica”, “Akatu Mirim”, “Site do Zeko” e “Smart Kids” (Anexo A).

O processo de análise e comparação se deu por meio dos princípios da *Gestalt*⁶, tal como: forma, harmonia, equilíbrio, contraste, leituraabilidade, legibilidade... E também, no caso dos sites, por princípios de usabilidade, estabelecidos nos preceitos de design de interação (PREECE; ROGER; SHARP, 2005): visibilidade, *affordance*⁷, *feedback*⁸, consistência⁹, restrições¹⁰, dentre outros.

Após análise, verificou-se que a maioria dos sites analisados apresenta recursos de práticas e aprendizados referentes a brincadeiras com materiais recicláveis e/ou experiências para fazer em casa... Por sua vez, dentre os sites que referenciam a questão da água, de modo geral, não foram encontrados conteúdos muito aprofundados, verificando-se a recorrência de muitas dicas pontuais sem um maior cuidado com a contextualização e inter-relação entre os fatores envolvidos na temática tratada.

Além disso, é sensível que os textos trabalham muito com a questão da escassez, da precariedade dos recursos e da necessidade de rapidez ao agir para combater os problemas do planeta. E, nesse ponto, é importante ressaltar que é preciso evitar mensagens que instiguem a chamada 'síndrome da angústia ambiental' (DIAS, 1994), pois, primeiramente, a criança precisa sentir-se parte daquilo que a cerca e conhecer o ambiente sem a pesada carga de destruição humana, para que, a partir de então, possa encarar os problemas e agressões com uma postura mais segura e corresponsável frente ao problema.

Observou-se também que as mídias existentes apreendem, em certa medida, os pontos principais relacionados à Educação Ambiental, apresentando ludicidade e interação. Entretanto, em certos casos, nota-se um distanciamento entre o assunto apresentado no mundo virtual com a realidade da criança, além da existência de falhas em relação à acessibilidade como, por exemplo: uso de programações e linguagens limitadas a alguns navegadores,

⁶ O movimento gestaltista atuou principalmente no campo da teoria da forma, com contribuição relevante aos estudos da percepção, linguagem, inteligência, aprendizagem, memória, motivação, conduta exploratória e dinâmica de grupos sociais. (GOMES FILHO, 2000, p. 18).

⁷ Termo utilizado para se referir ao atributo de um objeto que permite às pessoas saber como utilizá-lo (PREECE; ROGER; SHARP, 2005, p. 46).

⁸ Refere-se ao retorno de informações a respeito de que ação foi feita e do que foi realizado, permitindo à pessoa continuar a atividade (PREECE; ROGER; SHARP, 2005, p. 43).

⁹ Refere-se a projetar interfaces de modo que tenham operações semelhantes para a realização de tarefas similares (PREECE; ROGER; SHARP, 2005, p. 45).

¹⁰ Refere-se à determinação das formas de delimitar o tipo de interação que pode ocorrer em um determinado momento (PREECE; ROGER; SHARP, 2005, p. 43).

indisponibilidade de alteração dos modos de cores, ausência de legendas em acessos com áudio, impossibilidade de salvar ou imprimir o conteúdo textual, dentre outras.

Reforça-se, assim, a necessidade de desenvolvimento e implantação de materiais educativos que atinjam um público mais diversificado e que possibilitem uma abordagem mais contextualizada do tema.

3.8 PÚBLICO BENEFICIÁRIO

O público beneficiário da referida mídia compreende crianças na faixa etária de 8 a 12 anos. Conforme a pedagogia de Piaget, nesta fase, a criança passa de sua fase egocêntrica e “começa a ter vontade, isto é, regar energia afetiva de maneira reversível, reforçando o dever, quando o desejo parece mais forte” (LERBET, 1976, p.52), de modo a organizar seus valores morais para aplicação em grupo.

A escolha de tal segmento justifica-se também pelo maior reconhecimento que estes possuem em relação ao uso de mídias digitais e aos conceitos básicos de cidadania aprendidos na escola. Segundo Jacques Gonnet (2004, p. 53):

A partir dos 8 anos, aparece uma verdadeira capacidade de confrontar sua opinião com a dos outros. Os documentos que facilitam as comparações serão então procurados... Eles levaram a tomada de consciência da pluralidade dos discursos. Eles poderão desembocar na análise ou na produção de um documento áudio visual estruturado, na percepção da dimensão emotiva suscitada pelas mídias, principalmente pela televisão. De 8 a 12 anos, a criança se integra socialmente. Ela descobre os códigos, as linguagens, imita os adultos em seus diferentes papéis, mas busca também superar essa imitação. Assim, podemos considerar que esta é uma idade bem propícia para iniciar a criança ao alcance cognitivo e afetivo de cada linguagem.

Considera-se que essa socialização é fundamental para a viabilização da Educação Ambiental, ao permitir que a criança assuma papéis de elaboradora, atriz e consumidora de suas invenções e descobertas.

O enfoque na educação do público infantil também é justificável pela importância da Educação Ambiental desde a infância, conforme ressaltada na

1ª Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental de Tbilisi (UNESCO & UNEP, 1978).

Não se exclui, porém, a disponibilização do acesso pelo público em geral, de idades, necessidades e grupos sociais diversos, que se interessem pela temática e/ou que influenciem efetivamente a educação formal e não-formal, como pais, professores, dentre outros.

4 RECURSOS DIDÁTICOS SOBRE CUIDADOS COM AS ÁGUAS DOS RIOS

4.1 MÍDIA DIGITAL DE APOIO À EDUCAÇÃO AMBIENTAL, COM FOCO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO BELÉM

O presente Trabalho de Conclusão de Curso está diretamente vinculado ao projeto “Mídia digital de apoio à educação ambiental, com foco na bacia hidrográfica do Rio Belém”, conforme mencionado na introdução desta monografia. Essa hipermídia é composta por vários *links* de acesso (Figura 2).

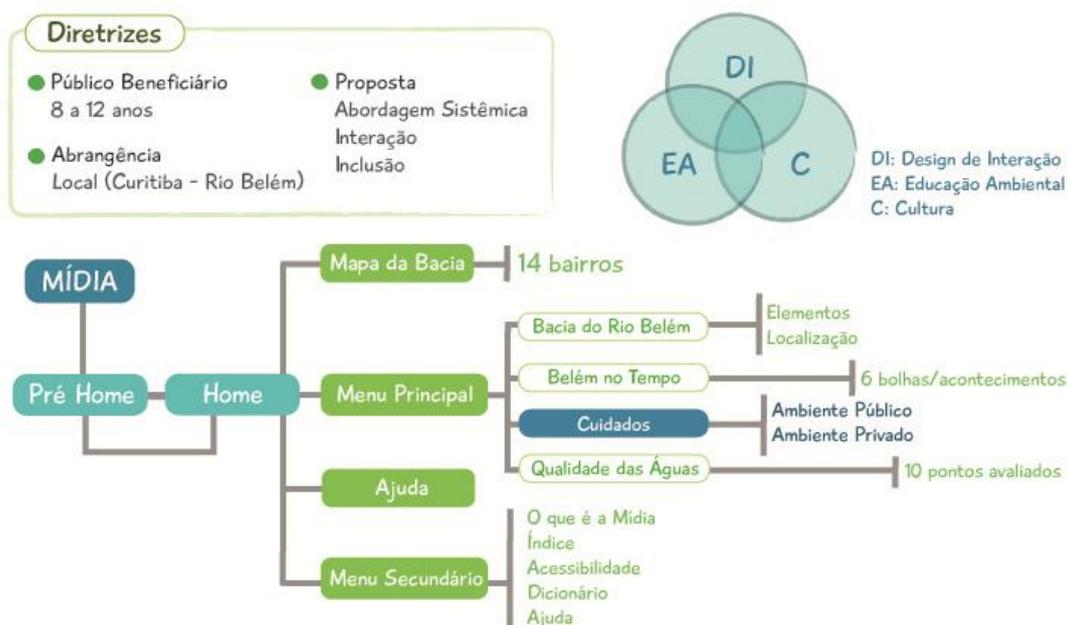


Figura 2 – Arquitetura da mídia

Fonte: Equipe do projeto “Mídia digital de apoio à educação ambiental, com foco na bacia hidrográfica do Rio Belém, 2011.

De modo geral, as páginas da mídia trazem conteúdos sobre:

- Bacia do Rio Belém: contextualização geográfica e ambiental da Bacia do Rio Belém (Figura 3) e apresentação dos elementos que formam uma bacia hidrográfica, por meio de ilustrações e vídeos. Estes trazem explicações sobre conceitos de ‘Divisor de Águas’ e ‘Bacia Hidrográfica’ pela fala de profissionais que atuam na área de Meio Ambiente.



Figura 3 - Página “Localização da bacia do Rio Belém”
Fonte: Equipe do projeto, 2011.

• **Qualidade das Águas:** informações sobre o índice de qualidade das águas em alguns pontos do Rio Belém, ao longo de sua trajetória. A disposição dos elementos se deu a partir da representação da ambientação de um laboratório de pesquisa e de uma cientista, visando à aproximação mais amigável do público ao tema e conteúdo apresentado (Figura 4).



Figura 4 - Página “Qualidade das Águas”
Fonte: Equipe do projeto, 2011.

• **Rio Belém na História:** memórias de acontecimentos relacionados ao Rio Belém e suas redondezas, com registros fotográficos e textos distribuídos por

bolhas ilustradas em um ambiente subaquático (Figura 5). Estas bolhas movimentam-se, inclusive podendo ser arrastadas sob o comando do (a) usuário(a) da mídia, com *links* para acesso a outras páginas com conteúdos referentes à temática de cada uma delas.



Figura 5 - Página "Belém na História"
Fonte: Equipe do projeto, 2011.

- Saiba Mais: acesso a um conteúdo textual mais detalhado a respeito do tema, havendo possibilidade de impressão e armazenamento do mesmo por meio de um arquivo *pdf* (Figura 6).



Figura 6 – Página "Saiba Mais"
Fonte: Equipe do projeto, 2011.

- Bairros: foram selecionados 14 bairros pelos quais o leito do Rio Belém passa, tornando possível visualizar a abrangência do mesmo no cenário urbano e conhecer algo de sua importância (ambiental, sociocultural, etc.). O percurso inicia-se no bairro Cachoeira, onde está localizada a nascente do Rio Belém, seguindo, então, pelos 13 bairros e desaguando, por fim, no trecho do Rio Iguazu que passa pelo bairro Boqueirão (Figura 7 e Figura 8).



Figura 7 – Página “Bairro Cachoeira”
Fonte: Equipe do projeto, 2011.



Figura 8 - Página “Bairro Boqueirão”
Fonte: Equipe do projeto, 2011.

4.2 PÁGINA DE “CUIDADOS”

O acesso aos recursos didáticos elaborados se dá pela página de “Cuidados”. Nesta página, o usuário pode analisar a questão da Bacia do Rio Belém, por meio de três níveis: residência, rio e via pública.

A divisão justifica-se pela necessidade de visualizar e destacar a inter-relação entre as ações e os problemas que afetam as dimensões micro e macro, como demonstra a Figura 9, a seguir:



Figura 9 – Representação de inter-relações entre a residência, o rio e a via pública, relacionadas aos cuidados com as águas dos rios

Fonte: A autora, 2011.

Esses três níveis de informação ilustram problemas detectados na região, tais como: poluição difusa; destinação inadequada de lixo e esgoto; desmatamento, dentre outros. Assim, também, apresentam-se recomendações para cuidados com as águas dos rios, visando preservar e melhorar seus

recursos naturais, tais como: instalação apropriada de sistema de esgoto; destinação apropriada de lixo; preservação e melhoria da vegetação nas margens do rio; localização apropriada de edificações na bacia hidrográfica, dentre outras.

A fim de não tornar a pesquisa superficial, optou-se por trabalhar, primeiramente, com o nível da “residência”. A escolha também se justifica pelo fato desse nível ser comumente o mais próximo do conhecimento e imaginário do público beneficiário.

4.3 PESQUISA DE CONTEÚDO TEXTUAL E IMAGÉTICO

Buscou-se selecionar textos e imagens correspondentes especificamente à Bacia Hidrográfica do Rio Belém. Para tal, foram consultados materiais disponibilizados pela Sanepar, pelo Governo do Estado do Paraná, livros escritos por autores locais, entrevistas semi-estruturadas, dentre outros.

4.3.1 Entrevistas

Conectada à idéia de pluralidade de conceitos e buscando-se reunir material contextualizado e opiniões diversas em relação à temática, entrevistaram-se profissionais da área ambiental, assim como cidadãos que trabalham, vivem e/ou viveram nas proximidades do Rio Belém.

4.3.1.1 Entrevista com Cláudia Boscardin - Coordenadora dos Recursos Hídricos da Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Curitiba

De acordo com a fala de Cláudia Boscardin (2009) (Figura 10), os principais impactos gerados nos rios urbanos podem ser pontuados como: lançamento de esgotos e resíduos, a questão da impermeabilização do solo, desmatamento das margens dos rios e ocupação irregular.



Figura 10 – Entrevistada Cláudia Boscardin, coordenadora dos Recursos Hídricos da Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Curitiba
Fonte: Equipe do projeto, 2009.

Ela afirma que um dos maiores problemas centra-se na questão cultural, ou seja, na percepção que a população tem em relação aos recursos hídricos. Pois, diferentemente da condição dos rios da Serra do Mar, as pessoas geralmente não se sentam a beira de um rio urbano e contemplam a paisagem. Na cidade, essa característica de contemplação é comumente perdida, devido ao aspecto de “esgoto” que os rios apresentam.

E esse panorama deve-se sobretudo ao fato de que, durante o processo de urbanização, a bacia foi sendo desfigurada. Montanhas foram retiradas e rios foram canalizados, de modo que estes não são mais reconhecidos como recursos naturais. Por não haver essa identificação e noção de pertencimento, as pessoas não cuidam do rio, pois não o consideram como um patrimônio também seu e a ser cuidado.

4.3.1.2 Entrevista com o Professor Elio Cagnato – Geógrafo

A entrevista realizada com o professor Élio Cagnato (2010) (Figura 11) pontuou vários aspectos relevantes ao tema, apresentando ideias relacionadas tanto ao ciclo hidrológico e aos elementos que formam uma bacia hidrográfica, quanto aos cuidados necessários para a conservação dos rios.



Figura 11 – Entrevistado Professor Élio Cagnato
Fonte: Equipe do projeto, 2010.

Compreende-se que os rios funcionam como uma espécie de “calha” natural, por onde desembocam toda a água da chuva e/ ou do uso humano, sendo então levadas a algum outro lugar: seja um lago ou outro rio maior. De modo que cada fenômeno ocorrido no ambiente vai afetando os outros seres e dinâmicas do ambiente.

Assim, a partir dessa idéia, o professor reforça a importância que o ato de cada cidadão representa no cuidado desse complexo sistema e de como cada ação aparentemente não relacionada ao rio, como os poluentes de veículos, na verdade se traduz em algum tipo de impacto.

4.3.1.3 Entrevista com cidadãos

Uma das entrevistadas selecionadas foi a dona Adelaide (2009), professora aposentada, cuja infância esteve atrelada ao fluxo do rio de modo direto. Ela e seus irmãos, segundo seu relato e fotos que mostrou, brincavam na margem do rio quando pequenos. Dona Adelaide também relata que, na época, o Rio Belém não apresentava a condição de poluição atual, apresentando água límpida e peixes.

Luciano (2010), estudante de 20 anos e morador da Vila Diana, já configura outro exemplo de interpretação a respeito do rio. Para ele, o Rio

Belém continuará sendo poluído, pois as pessoas não zelam pelo mesmo, nele jogando lixos diversos como móveis, animais mortos, dentre outros.

De modo geral, tais constatações apresentam, por um lado, uma história capaz de comprovar que o estabelecimento de uma convivência entre o rio e as pessoas é possível, não sendo justificável, salvo em situações específicas, desconectá-lo da memória e da vivência da cidade; e, por outro, ressaltam o quanto o desequilíbrio presente entre o rio e as suas baldeações pode gerar problemas e riscos para ambos, prejudicando o meio ambiente, sendo necessária a tomada de atitudes das pessoas para uma reversão do quadro.

4.3.2 Percurso pela margem do Rio Belém

Devido à importância de aproximar a criança da realidade encontrada na Bacia do Rio Belém, a equipe, juntamente com profissionais da Secretaria do Meio Ambiente de Curitiba, Samira El Ghoz Leme e Leny Mary Góes Toniolo, assim como o professor Élio Cagnato, Geógrafo, realizou percursos pela margem do leito principal. Para registrar a trajetória, utilizaram-se recursos fotográficos e de vídeo, possibilitando o embasamento das referências visuais acerca da situação do objeto de estudo.

As imagens (Figura 12) são referentes à situação das margens, ao tipo de zoneamento (comercial, industrial, residencial) estabelecido no ambiente, às curiosidades relacionadas à flora local, à qualidade das águas e aos principais problemas encontrados.

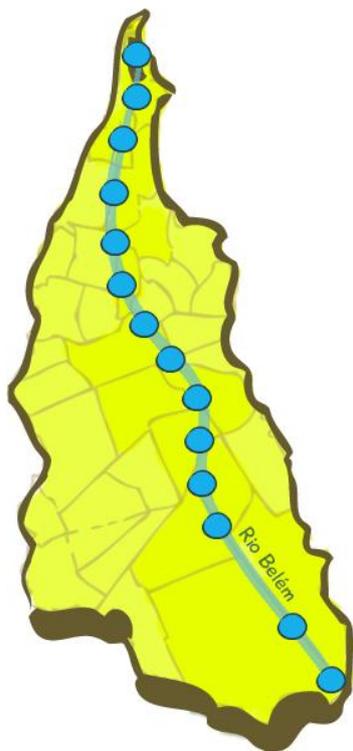


Figura 12 - Bairros que compõem o percurso ao longo do leito principal do Rio Belém
Fonte: A autora, 2011.

Além disso, graças ao áudio, foi possível captar sons correspondentes ao movimento das águas, do vento, das folhas, dos animais, do trânsito urbano, ou seja, dos fluxos de vida presentes na região, gerando, desse modo, a criação de uma ambientação midiática mais realista ao público beneficiário.

4.4 SELEÇÃO DE CONTEÚDO TEXTUAL E IMAGÉTICO

Sendo o público beneficiário o infantil, buscou-se uma comunicação que fosse informativa e ao mesmo tempo descontraída, para que o processo fosse agradável ao/à usuário(a) da mídia. Evitou-se, também, o uso de textos demasiadamente longos, dando maior ênfase a recursos como: vídeos, ilustrações, fotografias, visando possibilitar um aprendizado mais estimulante e menos cansativo ao usuário.

4.4.1 Seleção dos temas

A seleção de conteúdo teve como diretriz a ideia de interpretação a partir da visão sistêmica. Logo, para pontuar os tópicos trabalhados, fez-se necessário pensar no conjunto da bacia hidrográfica.

Os recursos foram selecionados de acordo com as necessidades mais urgentes e relevantes a respeito da Bacia do Rio Belém, assim como os temas que seriam mais pertinentes a serem trabalhados com o público beneficiário:

- Conhecimento das partes que compõe a rede de esgoto
- Impermeabilização do solo

4.4.2 Elaboração de mapas mentais

Após a etapa de pesquisa e seleção, mapas mentais foram elaborados (Figura 13), a fim de organizar, visualizar e compreender de modo mais eficiente o sistema comunicacional e arquitetura informacional, assim como para uma inter-relação mais adequada e harmônica entre os elementos na composição da interface gráfica, recursos multimídia e sistema de navegação.

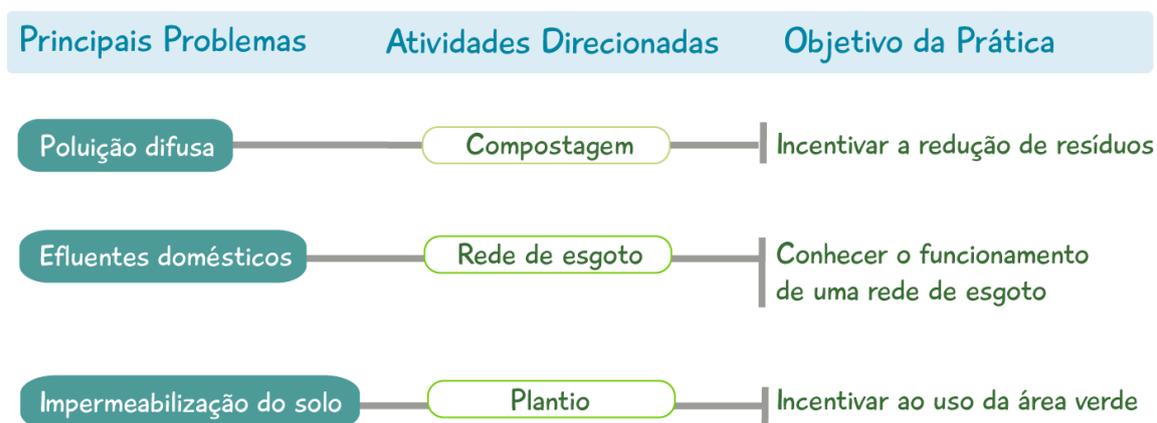


Figura 13 – Mapa mental de temas
 Fonte: A autora, 2011.

4.5 DESENVOLVIMENTO DOS RECURSOS DIDÁTICOS

4.5.1 Sistema de navegação

Partindo-se da ideia de trabalhar com o espaço mais próximo do público beneficiário, ou seja, a residência, desenvolveram-se possíveis modos de disposição, organização e arquitetura da informação.

Faz-se relevante explicitar que houve a necessidade de trabalhar conjuntamente com o sistema da mídia. De tal modo que o planejamento interno das páginas considerou a moldura, os ícones e demais conteúdos já desenvolvidos, a fim de promover a unidade gráfica e lógica do conjunto.

Com essa abordagem, inicialmente, pensou-se em disponibilizar acesso à representação de todos os cômodos da casa, pontuando como o público poderia agir e colaborar em cada situação apresentada. Entretanto, pode-se concluir que essa abordagem seria muito abrangente, dificultando um aprofundamento no assunto.

Desse modo, definiu-se que seria mais proveitoso centrar a atenção nos cômodos em que se utilizam diretamente recursos hídricos, tais como: cozinha, banheiro, quintal e jardim, assim como na rua que se localiza em frente à casa, pois esta possui relação direta com a rede de esgoto.

Além disso, sobre esse cenário, seriam dispostos ícones, pelos quais o(a) usuário(a) tem acesso a textos, ilustrações, vídeos, entre outros conteúdos.

4.5.2 Elaboração de *thumbnails*

Objetivando uma melhor visualização das páginas, por meio de uma análise antecipada do sistema de navegação, fez-se uso de *thumbnails*¹¹, ilustrados na Figura 14.

¹¹ Um esboço seqüencial de miniaturas de páginas de internet pode ajudar a ver onde está cada conteúdo, qual conteúdo ou imagem ainda precisa ser trabalhado, e como cada página se comporta ao lado das outras. (SAMARA, 2007, p.30).



Figura 14 - Razes do sistema de navegação

Fonte: A autora, 2010.

O uso desse procedimento metodológico mostrou-se muito eficiente, pois seções previamente estabelecidas puderam ser alteradas após o melhor entendimento do conjunto. Desse modo, pode-se equilibrar o uso de elementos, proporcionando uma disposição e um ritmo adequados, bem como uma melhor visualização e prevenção de possíveis inconsistências na disposição das informações na navegação.

4.5.3 Tipografia

Para Hulburt (2002, p.107), a melhor forma de se utilizar a tipografia é empregando o seu “material de tal forma que consiga despertar o interesse e o convite a leitura”. Assim, ao se definir uma fonte, é necessário considerar e compreender a sua aplicação a partir do conteúdo e do público, a fim de que haja uma integração entre os elementos para melhor comunicação da mensagem.

Selecionaram-se, então, seis fontes *free* (Figura 15) cujo grafismo atende ao perfil do público beneficiário, cumprindo quesitos de ludicidade, descontração e leveza.

Gosmick

Abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

1234567890

La Cartoonerie

Abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

1234567890

Playtime With Hot Toddies

Abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

1234567890

Augie

Abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

1234567890

Cartoonist Hand

Abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

1234567890

Chinacat

Abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

1234567890

Figura 15 – Exemplos de fontes selecionadas

Fonte: A autora, 2010.

A fim de selecionar-se uma fonte que se adequasse ao público beneficiário e ao mesmo tempo apresentasse legibilidade, visibilidade e leiturabilidade, seguiram-se seis critérios recomendados por Araújo (2008):

- Simplicidade: refere-se à legibilidade. Quanto menos detalhado for o desenho, mais fácil será a leitura das letras.
- Dimensão: refere-se à leiturabilidade. Um conjunto de letras em dimensões muito exageradas ou muito reduzidas e/ou fora de proporção dificulta a leitura.
- Força: refere-se à espessura e altura dos traços. Letras grossas e baixas ou altas e finas prejudicam a leitura, sendo menos legíveis que as letras ditas medianas.
- Orientação: refere-se à inclinação da letra. Quanto mais inclinada for a letra, menor é a legibilidade.
- Harmonia: refere-se ao estilo do conjunto de letras. O equilíbrio visual do conjunto é obtido a partir das partes, facilitando, assim, a leitura pelo uso de estilos com tipos e formatos similares.
- Ritmo: também faz referência ao conjunto de letras e à massa que formam. Procurasse manter esta massa bem distribuída, de forma a não gerar monotonia ou cansaço.

A partir dessas diretrizes, fez-se uma análise das fontes previamente selecionadas e verificou-se que a fonte “Playtime With Hot Toddlers” seria a mais apropriada para o projeto. O desenho de seus caracteres apresenta harmonia, não dispendo de hastes e traços rebuscados e desproporcionais, proporcionando boa leiturabilidade, legibilidade e visibilidade.

Já outras alternativas de fontes, apesar de atenderem à ludicidade e proximidade com o público beneficiário, falham no aspecto de simplicidade (fonte Augie); dimensão (La Cartoonerie e Chinacat); força (Chinacat e Gosmick); harmonia (Augie, Chinacat, Gosmick, La Cartoonerie) e ritmo (Augie e Chinacat).

Além disso, é importante pontuar que a fonte Cartoonist Hand também cumpre com os critérios recomendados, porém não contém a cedilha, tornando inviável a escolha da mesma.

Porém, no caso da página “Saiba Mais”, as fontes utilizadas dependem das fontes disponíveis no computador do qual se acessa o conteúdo. Assim, para escolher uma fonte de acordo com essa disponibilidade, foram pesquisadas as fontes denominadas “seguras” – as instaladas por padrão nos sistemas operacionais em geral.

No total, são 9 as famílias de fontes consideradas “seguras”: Arial, Arial Black, Comic Sans MS, Courier New, Georgia, Impact, Times New Roman, Trebuchet MS e Verdana (BEAIRD, 2008, p. 100-104). A fonte escolhida como fonte de apoio foi a Verdana, por ser uma das opções sem serifa que melhor se adéqua ao conjunto de fontes já definido.

4.5.4 Ilustrações

De acordo com Fernandes (2003, p.60), a ilustração é considerada “material muito importante no que se refere à exploração pelo olhar da criança. Nas ilustrações ela percebe pormenores que muitas vezes passam despercebidos pelo olhar do adulto”.

Sendo o estilo (DONDIS, 1997, p.161) “a síntese visual de elementos, técnicas, sintaxe, inspiração, expressão e finalidade básica”, fez-se necessário que quesitos, tais como: traço, contorno, forma, sombra, volume, cor, suporte, dentre outros, fossem analisados conjuntamente com a relação que haveria entre eles e o conceito da mídia.

Nesta perspectiva e com o intuito de aproximar o público beneficiário ao tema, decidiu-se pelo desenvolvimento de um estilo mais orgânico, com sombras suaves, cores lúdicas e traços assemelhados aos manuais. Todavia,

para assegurar que houvesse harmonia no conjunto, avaliações e estudos foram feitos (Figura 16).

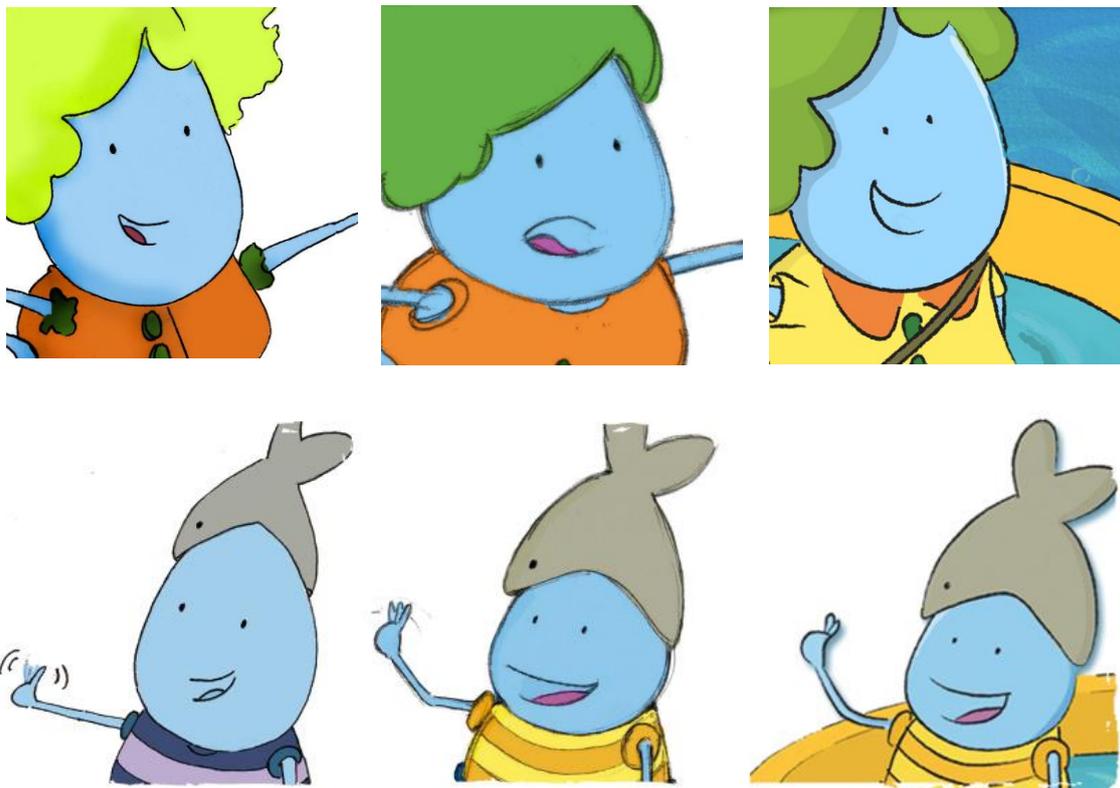


Figura 16 – Estudos de traço
Fonte: A autora, 2010.

4.5.4.1 Cenários

A ambientação é composta pela ilustração de um bairro e de uma residência em perspectiva, sendo que nessa é dada ênfase à área externa da casa.

Procurou-se trabalhar as imagens de modo simplificado e estilizado, com o intuito de não saturar a composição e possibilitar uma maior identificação pelo público beneficiário (Figuras 17, 18 e 19)

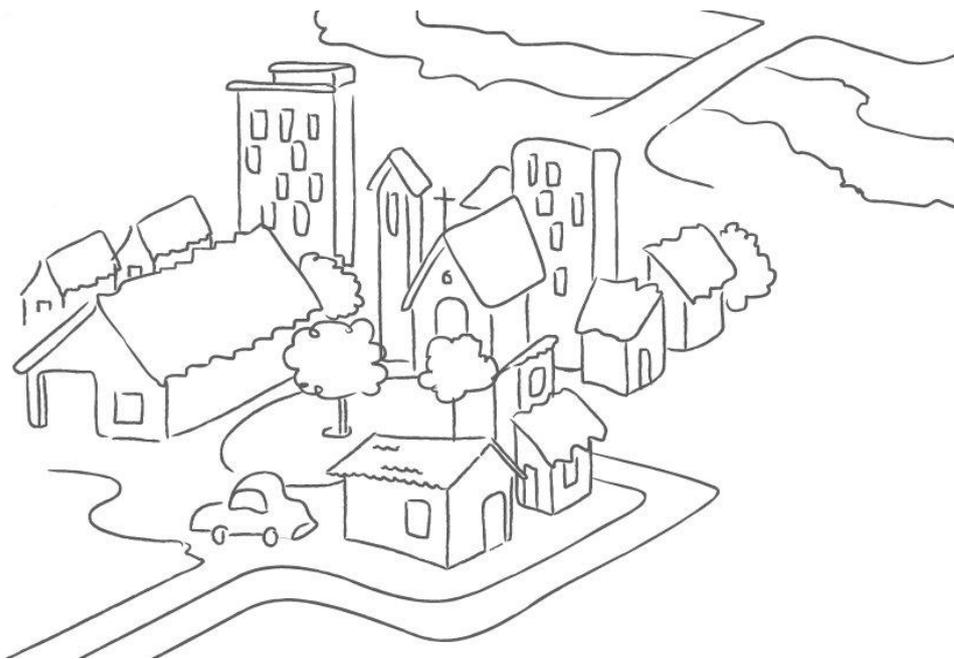


Figura 17 – Rafe da ilustração referente à cidade
Fonte: A autora, 2011.

No caso da ambientação na residência há dois modos de visualização: um normal e outro com uma opacidade menor para apresentação das partes que compõem a rede de esgoto (Figura 18).

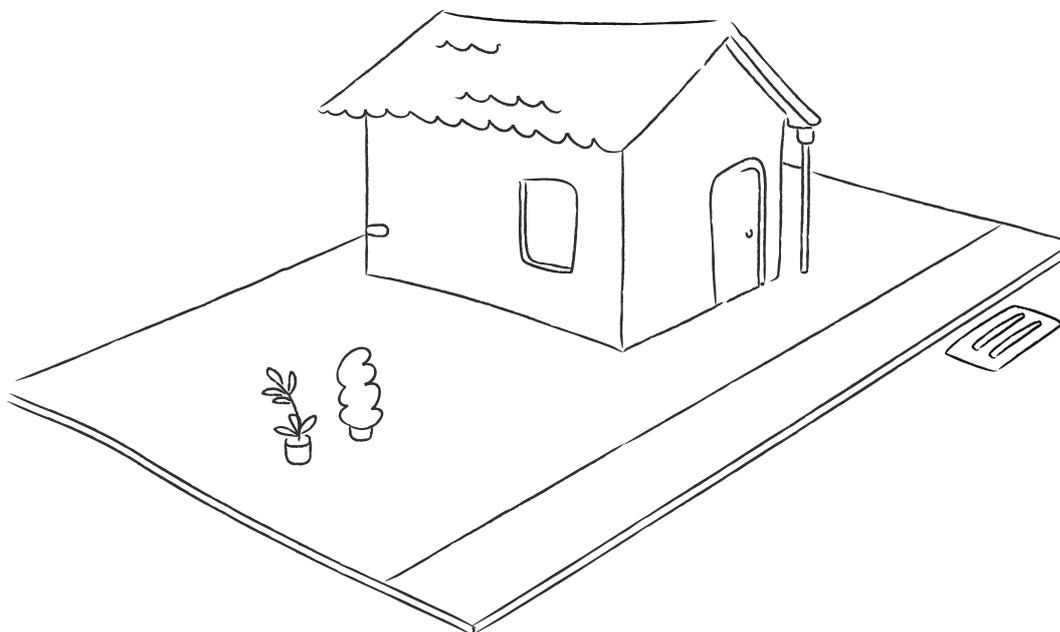


Figura 18 – Rafe da ilustração referente à parte externa da casa
Fonte: A autora, 2011.

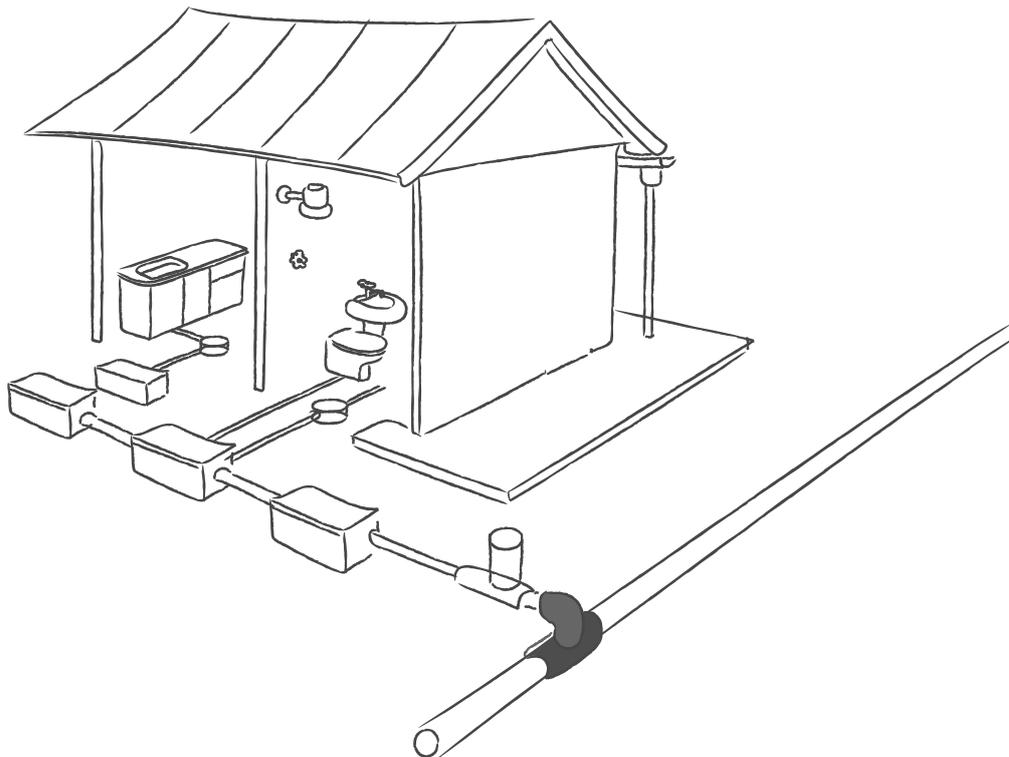


Figura 19 – Rafe da ilustração referente à casa com a rede de esgoto
Fonte: A autora, 2011.

A partir desse modo de apresentação, é possível aproximar um assunto mais abstrato a um meio já conhecido pelo público, permitindo que sejam geradas novas associações e significados no processo de aprendizado.

4.5.4.2 Ícones

Os ícones, assim como as ilustrações, foram trabalhados a partir do “nível abstrato”, ou seja, para concepção dos mesmos, considerou-se que “a qualidade sinestésica de fatos visuais é reduzida aos seus componentes visuais básicos e elementares, enfatizando os meios mais diretos, emocionais e mesmo primitivos da criação da mensagem” (DONDIS, 1997, p.85).

Além disso, também se fez necessário o desenvolvimento de ícones em “nível simbólico”, cuja simplificação do fato visual é ainda mais radical, ou seja, “a redução do seu detalhe visual é levada ao seu mínimo irreduzível” (DONDIS, 1997, p.91).

A aplicação desses elementos se dá sobre o cenário, de modo a seguir a mesma linguagem, mantendo-se, assim, a unidade e melhor caracterizando a idéia de inter-relação, como mostra a Figura 20.

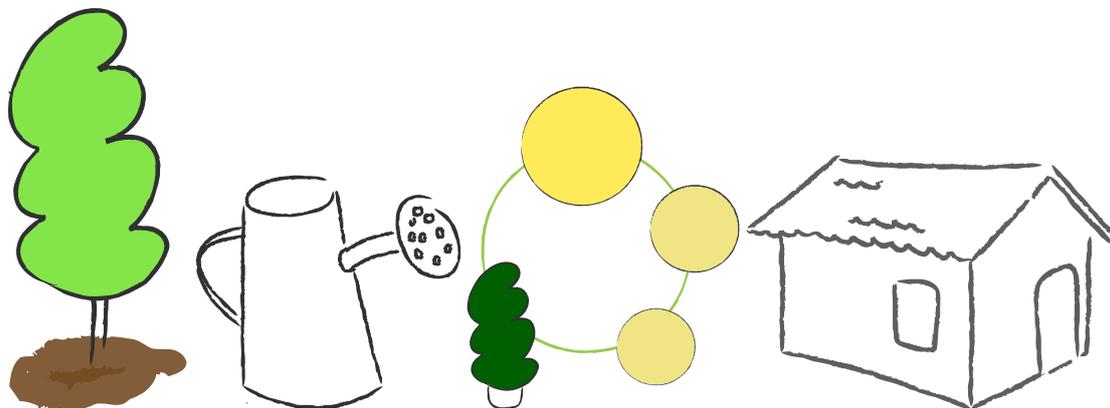


Figura 20 – Alternativas de ícones
Fonte: A autora, 2011.

4.5.4.3 Personagem

De acordo com Gomes e Azevedo (2005), um personagem pode ser real ou fictício, sendo que o real pode ser humano ou animal, e o fictício, além de humano e animal, pode ser também vegetal ou algo inanimado. Contudo, quando o personagem criado não pertence ao mundo animal, faz-se necessária a adaptação deste elemento às características humanizadas para que possa adquirir a qualidade de personagem.

O personagem tem a característica de humanizar, “estabelecendo um vínculo de afetividade que vai muito além da simples fantasia de um mundo imaginário” (GOMES; AZEVEDO, 2005, p.6). Para Montigneux (2002), nesse vínculo, pontos físicos, psíquicos, cognitivos e afetivos são estabelecidos, assim como nas relações sociais.

A presença de personagens nas páginas da mídia propicia, então, uma aproximação do usuário ao tema abordado, favorecendo a criação de um ambiente lúdico para a aprendizagem.

Ao longo do processo de elaboração, os primeiros personagens caracterizaram um formato mais próximo ao do ser humano. Contudo, considerando-se as implicações de questões socioculturais como as de gênero, etnia e raça, esses modos de representação foram repensados, de modo a

evitar possíveis conotações deterministas, reducionistas, discriminatórias e excludentes.

Assim, foram geradas alternativas envolvendo personagens mais estilizados e elementos relacionados ao rio, tais como: peixes, pedras, plantas, águas... (Figura 21) Tal direcionamento, além das razões anteriormente expostas, agrega o conceito de interdependência entre pessoas, fauna, flora e contextos às características da imagem.



Figura 21 – Alternativas de personagens
Fonte: A autora, 2011.

Tendo em vista a amplitude de temas tratados na mídia, as características de cada personagem foram elaboradas de acordo com o conteúdo do seu respectivo assunto.

Especificamente, para a página de “Cuidados”, buscou-se criar um personagem que traduzisse essa idéia de preservação e zelo. Fez-se então um *brainstorming* de termos correspondentes às características que o personagem deveria transmitir, tais como: proteção, zelo, averiguação, alerta, repreensão, educação, resgate, busca, análise, dentre outros.

A partir dessa etapa, pensou-se em como os termos e ilustrações se relacionariam e compreenderiam essas noções, conforme mostra ilustra a Figura 22.

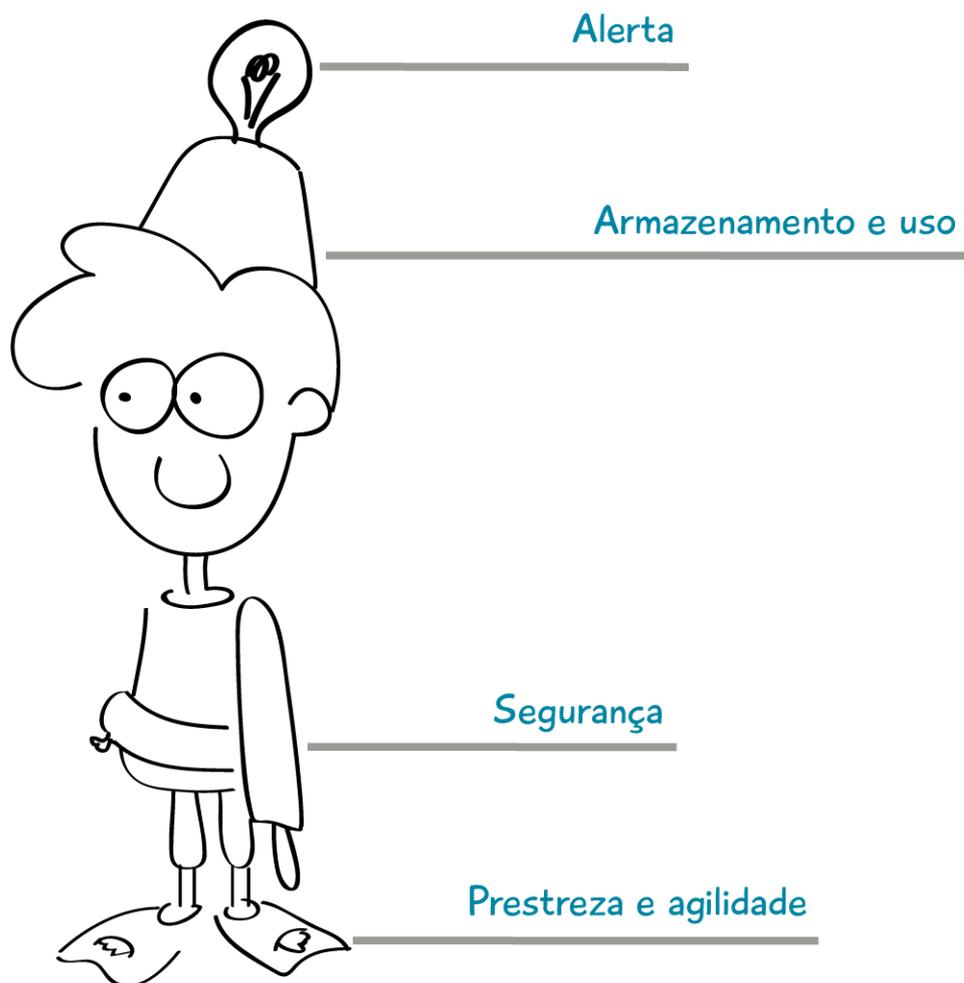


Figura 22 – Significado dos acessórios do personagem
Fonte: A autora, 2011.

Foram então gerados estudos de forma corporal e expressão facial (Figura 23), com o intuito de harmonizar as linhas e proporções. Além disso, avaliaram-se diversas representações das roupas e acessórios relacionados, a fim de compor a representação da personalidade do personagem.

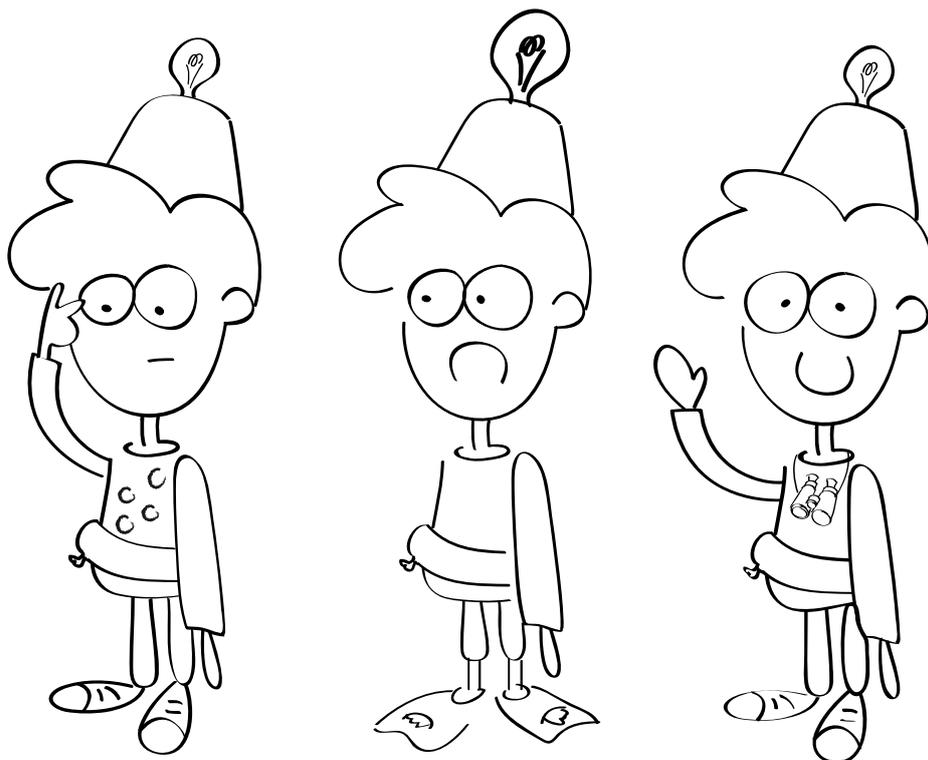


Figura 23 - Estudos do personagem
Fonte: A autora, 2011.

4.5.5 Vídeos

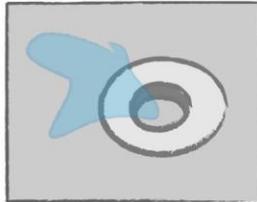
Visto que os recursos didáticos elaborados visam ao ensino e à sugestão de atividades relacionadas aos cuidados com os rios, fez-se uso de registros audiovisuais para melhor demonstração das práticas.

Priorizou-se a edição de vídeos de curta duração, a fim de explicitar a atividade por etapas. Notou-se, ao longo do desenvolvimento, que, se o vídeo elaborado fosse muito extenso, sem sessões separadas, bem definidas e de fácil acesso, o usuário poderia se perder no meio do processo, gerando aborrecimento e frustração.

Considera-se também que curtas metragens exigem menor capacidade de processamento (em termos de *hardware*) e velocidade de conexão para rápido e bom funcionamento; adequando-se melhor às mais variadas realidades e contextos, conseqüentemente, ampliando o acesso ao público.

A fim de organizar graficamente a seqüência da gravações foram feitos *storyboards*, ou seja, uma série de ilustrações em sequência cujo propósito centra-se na pré-visualização de um filme.

Alternativa #02



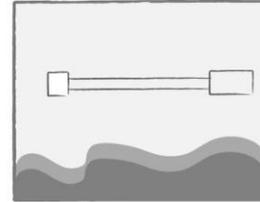
Esse é o Senhor Ralo



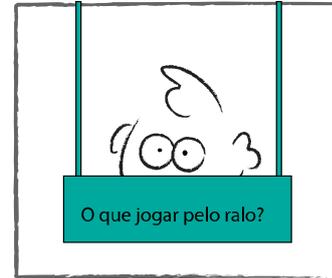
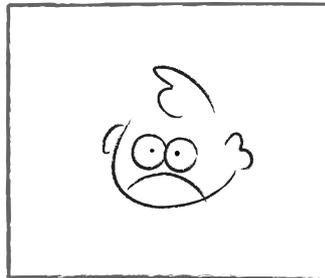
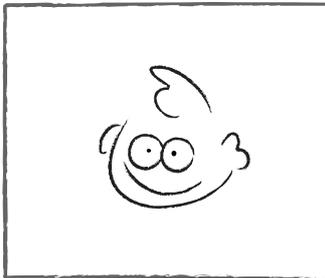
Todos os dias o utilizamos pra despejar aquilo que não queremos mais...



MAS...

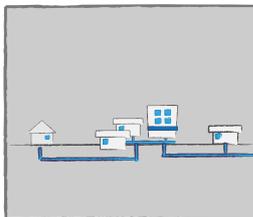


Você já parou pra pensar no que acontece depois? Pra onde tudo isso vai?



O que jogar pelo ralo?

Epa, a gente não tá esquecendo de nada não?



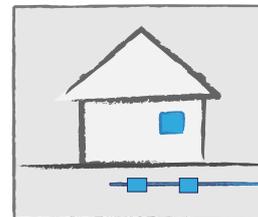
Na realidade, o ralo é só o começo de um longo caminho da sua casa até a Estação de Tratamento de Esgoto para finalmente retornar ao rio...



Mas vamos por partes, pra não nos perdemos no meio de tanto cano!



Primeiramente!



Sua Casa

Figura 24 – Estudos de *storyboard*
Fonte: A autora, 2011.

Já a questão estética dos vídeos foi trabalhada de modo a apresentar coerência com os outros elementos e recursos visuais elaborados, objetivando

unidade entres os mesmos, de tal modo a harmonizar-se com a paleta de cores e a organicidade, já presentes na mídia.

A captação das cenas ocorreu em ambientes domésticos (Figura 25), a partir do uso de planos médios e closes, promovendo maior foco e aproximação do público ao objeto de estudo.



Figura 25 – Amostra de ambientação do vídeo
Fonte: A autora, 2011.

Para a edição dos vídeos, fez-se uso do software Adobe Premiere CS4, que possibilita a aplicação de efeitos de transição entre os quadros das cenas, evitando mudanças bruscas ou quebras na animação entre fotografias e ilustrações, assim como a possibilidade de inserção de legendas e áudios.

4.5.6 Cores

Na escolha das cores, deve-se atentar não só à questão estética envolvida, mas também às funções de uso e aplicação que lhes são agregadas, ao público a que se destinam, ao meio de difusão (digital, impresso) utilizado, dentre outros fatores. (OKIDA, 2002).

Para aplicação no projeto, pensou-se em paletas que dialogassem com os elementos, aspectos e características dos rios, do meio ambiente, de modo

mais amplo, e da cidade, assim como do universo no qual a criança está inserida.

A partir das análises de mídias com objetivos similares, notou-se que algumas fazem uso de paletas mais harmônicas, outras já utilizam as cores mais indiscriminadamente. Além disso, a aplicação de cores saturadas é bem frequente. Entretanto, compreende-se que, para um processo de aprendizado, é importante que a informação se apresente de modo claro e não cansativo, pois é necessário que haja maior concentração e foco na mensagem que está sendo interpretada, porém sem apresentar monotonia.

A percepção da cor é, não raro, a mais emocional dos elementos específicos do processo visual, tendo grande força e podendo ser usada com muito proveito para expressar e intensificar a informação visual.

Desse modo, no estudo de cores, considerou-se também que, “no meio ambiente, compartilhamos os significados associativos da cor das árvores, da relva, do céu” (DONDIS, 2000, p. 64). Foram, então, geradas alternativas (Figura 26).

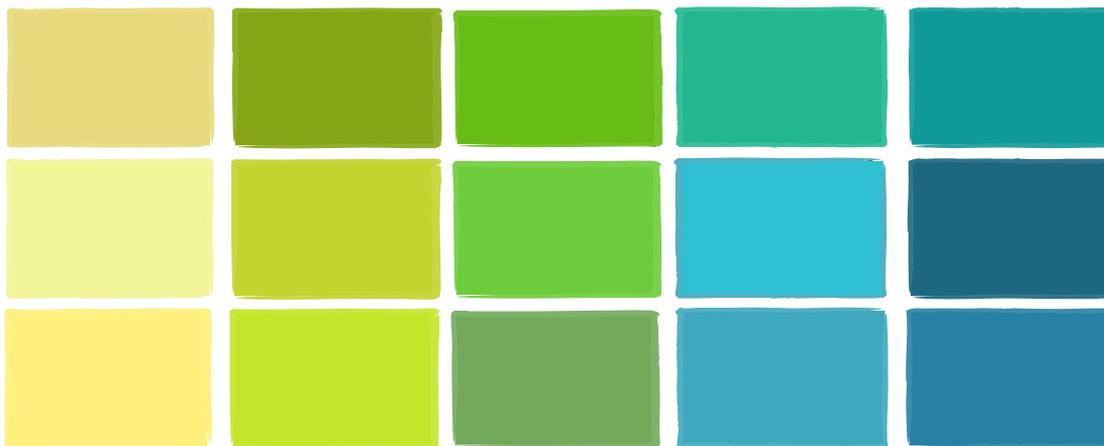


Figura 26 – Estudos de paletas cromáticas
 Fonte: A autora, 2011.

As opções selecionadas compunham prioritariamente amarelos, verdes e azuis. De acordo com Pedrosa (2003, p. 111),

o verde é ponto ideal de equilíbrio da mistura do amarelo com o azul. As potencialidades diametralmente opostas das duas cores- claridade e obscuridade, calor e frio, aproximação e afastamento, movimento excêntrico e movimento concêntrico – anulam-se e surge um repouso feito de tensões.

Compreende-se, também, segundo Pedrosa (2003, p. 114), que o azul “é a mais profunda das cores – o olhar penetra sem encontrar obstáculo e se perde no infinito”.

Visto a necessidade de recursos didáticos que promovam a concentração do usuário, decidiu-se que a cor prioritária da paleta seria o azul.

A cor também se relaciona com a temática de recursos hídricos, já que se configura como “a mais imaterial das cores, surgindo sempre nas superfícies transparentes dos corpos” (PEDROSA, 2003, p. 114).

Contudo, após avaliações, verificou-se que a variação de paletas ainda apresentava limitações de uso, devido à quantidade de textos, boxes e ilustrações da composição. Foram, então, acrescentadas mais variações tonais a partir das cores previamente selecionadas, assim como o acréscimo de laranjas e marrons, em menor quantidade (Figura 27).



Figura 27 – Paleta de cores
Fonte: A autora, 2011.

De modo geral, a paleta trabalha com a junção de “*warm*” e “*cool*”, propiciando contraste e equilíbrio no conjunto. Segundo WHELAN (1997, p. 91),

warm colors are comforting, spontaneous and welcoming. Cool colors are based in blue. They differ from cold colors because of the addition of yellow to their composition, which creates yellow-green, and blue-green. Like spring growth, they make us feel renewed.

Definida a paleta, estudos de contraste foram feitos (Figura 28), a fim de compreender melhor a interação e as possíveis aplicações das cores no conjunto.

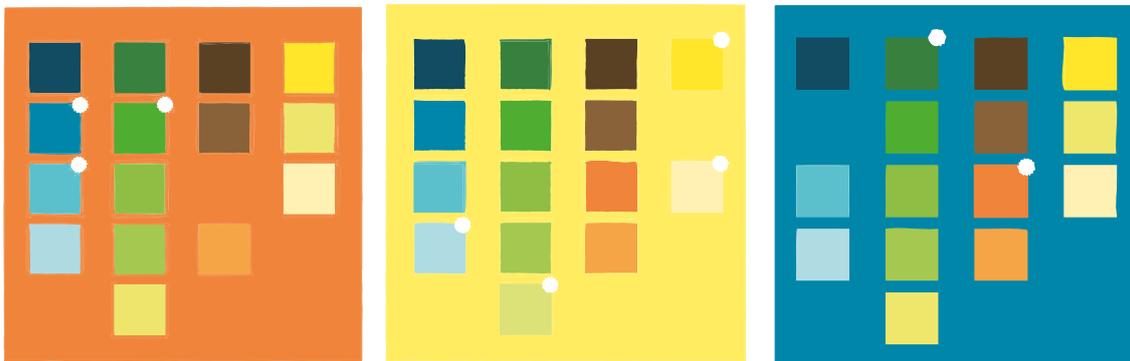


Figura 28 - Amostra de teste de contraste
Fonte: A autora, 2011.

4.5.7 Texturas

A textura é o elemento visual que trabalha, muitas vezes, como substituto do sentido do tato, podendo apresentar tanto qualidades táteis quanto óticas, assim como só qualidades óticas. (DONDIS, 1997).

No desenvolvimento do material digital proposto, fez-se uso de texturas visuais (Figura 29), a fim de amenizar a distância entre o meio digital e o real, bem como tornar a composição gráfica mais dinâmica. Procurou-se trabalhar de modo que os fundos, boxes e ilustrações obtivessem propriedades visuais mais orgânicas, evitando a sensação de regularidade e rigidez.

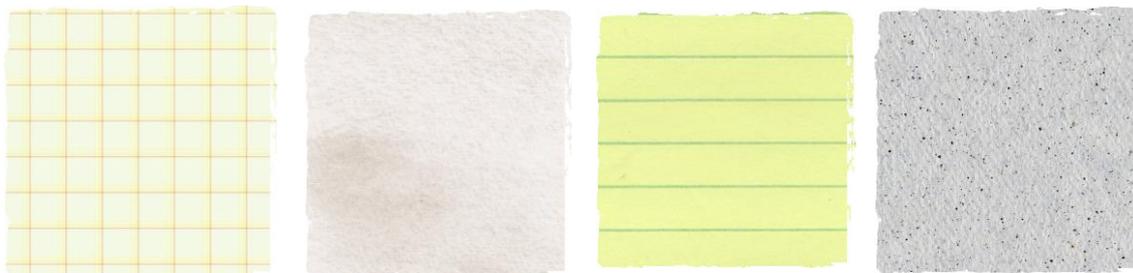


Figura 29 – Amostra de texturas
Fonte: A autora, 2011.

4.5.8 Composição

De acordo com Gomes Filho (2008), “na formação de imagens, os fatores de equilíbrio, clareza, e harmonia visual constituem para o ser humano uma necessidade e, por isso, são considerados indispensáveis.” Logo, a composição do *layout* das páginas foi elaborada conforme princípios de composição e representação visual, a fim de comunicar adequadamente a mensagem.

São várias as Leis da Gestalt que regem a organização do espaço e que foram aplicadas no desenvolvimento do presente trabalho, tais como (GOMES FILHO, 2000): unidade¹², pregnância da forma¹³, proximidade, fechamento, dentre outras.

Consideraram-se também as seguintes categorias conceituais (GOMES FILHO, 2000): clareza, coerência, arredondamento, transparência sensorial e profundidade. Outras categorias foram analisadas, mas essas de destacaram no decorrer do desenvolvimento devido à conceituação e ao estilo do projeto.

Desse modo, desenvolveram-se raves (Figura 30) para visualização de possíveis disposições, hierarquias e relações entre os elementos. Assim como a projeção do modo que as texturas, linhas e cores interagem entre si.

¹² estabelecimento de relações que as unidades mantém entre si na configuração do objeto como um todo, ou em partes do objeto. Uma ou mais dessas unidades são percebidas por meio de pontos, linhas, cores, sombras, texturas, entre outras.

¹³ um objeto com alta pregnância tende para uma estrutura mais simples, equilibrada e homogênea. Demonstra um mínimo de complicação visual em suas unidades compositivas. Ou seja, trata diretamente de um juízo definitivo que se faz com relação ao nível da organização visual da forma do objeto;



Figura 30 – Estudos de composição
Fonte: A autora, 2011.

4.6 AVALIAÇÃO

A avaliação com amostragem do público beneficiário do trabalho pode ser feita em duas etapas, primeiramente focando a questão da linguagem visual e da navegação por meio de avaliações de usabilidade, cujos dados e comparações possibilitaram o aprimoramento da mídia e seu processo; e, após, atentando-se mais ao conteúdo propriamente dito da mídia.

A primeira etapa pode ser realizada com amostragem do público beneficiário em dois momentos. O primeiro contato deu-se por meio de um grupo de alunos de duas escolas do município de Pinhais/PR, Escola Municipal Aroldo de Freitas¹⁴ e da Escola Municipal Felipe Zeni¹⁵, e um grupo de crianças surdas¹⁶ do Instituto de Educação do Paraná Professor Erasmo Pilotto (IEPPEP), na ocasião da exposição da mídia na Bienal Brasileira de Design 2011 / Ações Paralelas. Consideraram-se também as avaliações feitas por outras pessoas que visitaram a exposição e fizeram uso do demonstrativo da mídia, a fim de complementar as opiniões e sugestões já levantadas.

No segundo momento, a avaliação foi aplicada junto a crianças da Escola do Bosque / Mananciais de Curitiba. A escolha dessa instituição justifica-se, também, além da faixa etária correspondente ao público beneficiário, ao fato de que as águas do leito principal do Rio Belém atravessam a parte frontal do terreno da mesma, propiciando, assim, uma maior contextualização da amostragem do público beneficiário com o tema.

Com o propósito de registro e análise, utilizaram-se câmeras fotográficas e de vídeo para captar as impressões, reações e opiniões das crianças, assim como um documento no qual elas puderam marcar, a partir de ícones de expressão de satisfação e insatisfação, os itens da mídia (cores, desenhos, vídeos) que as agradaram e os que as desagradaram.

De modo geral, o resultado da avaliação foi positivo, pois a interface gráfica e, especialmente, os vídeos, que uniram o depoimento de pessoas com fotografias e ilustrações, despertaram o interesse e a curiosidade das crianças.

A necessidade de alguns ajustes e melhorias na mídia também foi destacada, tais como:

- Aprimorar a comunicação dos nomes dos bairros nas páginas e os títulos de modo geral;
- Acrescentar recursos de áudio nos botões e ícones;
- Tornar mais clara a comunicação do caminho de navegação, ou seja, da localização da página atual e dos *links* como um caminho para retornar à página inicial da mídia;

¹⁴ Total de visitantes: 74 alunos, com idade entre 8 e 12 anos.

¹⁵ Total de visitantes: 80 alunos, com idade entre 9 e 14 anos.

¹⁶ 6 crianças surdas.

- Apresentar os conteúdos textuais de modo mais dinâmico, com a inserção de recursos de áudio de textos com uma linguagem mais próxima ao público beneficiário;
- Incluir introdução com uma apresentação sucinta sobre a mídia para uma maior compreensão à respeito do tema.

Já a segunda etapa compreendeu uma avaliação mais apurada do conteúdo e da sua apresentação. Os textos e imagens produzidos foram compartilhados e trabalhados conjuntamente com a professora Maria Cecília Pereira Kloster, integrante do corpo docente da Escola do Bosque / Mananciais de Curitiba, a fim de que houvesse maior concordância dos mesmos com os processos pedagógicos e de aprendizagem.

4.7 IMPLEMENTAÇÃO

Primeiramente, pensou-se em elaborar a mídia de modo acessível para Web, de acordo com as *Web Standards*¹⁷. Contudo, a acessibilidade foi ampliada, não propiciando somente o simples acesso/contato, mas também a adequação de conteúdos e incorporação de recursos na interface (ALBUQUERQUE, 2011).

A necessidade de recursos e produtos acessíveis explica-se frente ao atual paradigma da inclusão. Reforça-se o conceito de que a diversidade humana deve ser acolhida em todos os setores sociais, de modo que não somente a pessoa que apresente algum tipo de deficiência deva se esforçar para integrar-se à sociedade, mas que esta também promova meios para se adaptar à realidade da pessoa com deficiência, possibilitando que ela exerça sua cidadania (SASSAKI, 1997).

¹⁷ Conjunto de recomendações validadas e publicadas pelo *World Wide Web Consortium* (W3C) a respeito de padrões para a produção de páginas para a *Web*. Estes padrões envolvem a validação do código das páginas, a codificação semanticamente correta e a divisão na codificação entre conteúdo, apresentação e interatividade. As principais implicações da utilização destas recomendações são: páginas com visibilidade adequada para ferramentas de busca, ganho de velocidade no carregamento, acessibilidade, otimização na manutenção e escalabilidade do código. (NYMAN, 2007; YANK; ADAMS, 2009).

A acessibilidade, como parte do processo de inclusão social, objetiva a equiparação de oportunidades, reduzindo ou eliminando desvantagens (GALVÃO, 2009). No caso da mídia, caracterizada pela interação entre o espaço digital e as pessoas, sua acessibilidade está diretamente ligada a sua interface e ao conteúdo disposto nesta. (NEVES, 2006).

Preza-se pela acessibilidade comunicacional, buscando suprir ou reduzir as possíveis barreiras existentes relacionadas à linguagem. Para tal, procura-se apresentar os conteúdos em mais de uma linguagem, por meio de: textos coerentes com a linguagem do público; ilustrações explicativas; efeitos sonoros; traduções de conteúdo para outras línguas; vídeos com legenda, dentre outros.

Além disso, buscou-se o uso de tecnologias assistivas¹⁸ como, por exemplo: recurso de aumento e diminuição do tamanho da letra, vídeos com interpretação e tradução em LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais) e disponibilização do conteúdo principal em formato *pdf*, com base em recomendações de Sasaki (1997).

A incorporação de recursos na interface envolveu a pesquisa de efeitos sonoros, gravação de áudios, implantação de efeitos visuais vinculados ao movimento do *mouse*, confecção e disponibilidade de *layouts* em tons de cinza, dentre outros.

Além disso, a disponibilização da mídia foi pensada de forma a minimizar dificuldades relacionadas à falta de acesso¹⁹ à internet, velocidade de conexão, navegadores²⁰ desatualizados, falta de programas específicos para visualização de conteúdo e/ou computadores com características de baixo desempenho. (ALBUQUERQUE, 2010).

¹⁸ Termo atual que designa o conjunto de recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que auxiliam ou resolvem problemas quanto a funcionalidades para atividade e participação de pessoas com deficiência, estimulando a autonomia, qualidade de vida e inclusão destas (adaptado de conteúdo disponível em: <<http://www.assistiva.com.br/tassistiva.html>>. Acesso em: 26 jul. 2011).

¹⁹ Pretende-se disponibilizar a mídia digital também em CD/DVD-Rom.

²⁰ *Softwares* utilizados para acessar as páginas disponíveis localmente ou na internet.

5 RESULTADOS

As páginas desenvolvidas configuram um tamanho de 1024x768 px, e encontram-se inseridas em uma moldura padrão da “Mídia digital de apoio à educação ambiental, com foco na bacia hidrográfica do Rio Belém”.

Esta é composta por vários botões e *links* que auxiliam a navegação, possibilitando que o usuário se localize, avance, retorne, solicite ajuda e tenha opção de configurar cores, sons e o idioma do conteúdo.

A primeira página da sessão de “Cuidados” (Figura 31) caracteriza-se pela ilustração de uma paisagem com uma cidade e com um rio. Destaca-se também a presença do personagem, pois é ele quem recebe o usuário, no momento em que este acessa a página.



Figura 31 – Primeira página de “Cuidados”
Fonte: A autora, 2011.

5.1 CUIDADOS EM CASA

A partir, então, dessa apresentação inicial, pode-se optar por navegar em “Cuidados em casa”, “Cuidados na rua” e “Cuidados no rio”. Como já fora pontuado anteriormente, o desenvolvimento desse trabalho enfoca as atividades da sessão “Cuidados em casa”.

É válido destacar que apesar da visualização independente das sessões, elas são inter-relacionadas por meio de um ícone localizado no canto superior direito da página. Esse ícone mostra simbolicamente os três níveis da página de Cuidados, sendo possível ao usuário relacionar os fatores e acessar as outras páginas com mais facilidade.

Logo, ao acessar a página do nível “casa”, tem-se a ilustração da área externa de uma casa (Figura 32).



Figura 32 – Página principal de “Cuidados em casa”
 Fonte: A autora, 2011.

Há ícones posicionados sobre a imagem, tais como:

- Ícone “Calçada”: aborda o problema da impermeabilização, trazendo explicações sobre suas causas e conseqüências, assim como os modos de recuperação e prevenção do solo. O conteúdo é trabalhado por meio de vídeos, ilustrações e textos.
- Ícone “Regador e planta”: compreende um tutorial de plantio de mudas em três etapas: “Materiais”, “Passo a passo” e “Cuidados com a muda”. Cada uma delas traz informações textuais, imagéticas, estáticas e

dinâmicas a partir de vídeos (Figura 33), ilustrações (Figura 34) e textos sucintos.



Figura 33 – Primeiro quadro do vídeo
Fonte: Equipe do projeto, 2011.



Figura 34 – Quadro do vídeo “Passo a passo”
Fonte: A autora, 2011.

- Ícone “Personagem”: altera o modo de visualização do ambiente, apresentando o que compõe o sistema de esgoto em uma casa (Figura 35). Nesse modo, é possível conhecer as seguintes partes: Dispositivo Tubular de Inspeção (DTI), caixa de gordura, caixa de passagem, caixa de inspeção, encanamento interno e sifão. Também são pontuados quais cuidados são necessários para a manutenção adequada dessa rede, a fim de não gerar problemas na estação de tratamento e na própria residência, tais como: lançamento de cigarros, restos de comida, plásticos e outros objetos que possam entupir o encanamento; encobrimento dos poços de visita com sacos de lixo ou detritos; a falta de limpeza da caixa de gordura, dentre outros. Além disso, faz-se a diferenciação de rede pluvial e fluvial, destacando-se, assim, a necessidade de se fazer a ligação de esgoto na rede correta.



Figura 35 – Página “Cuidados em Casa” com visualização do sistema de esgoto
Fonte: A autora, 2011.

- Ícone “Embalagem”: traz informações audiovisuais à respeito da poluição difusa que chega as rios por meio da água da chuva.

5.2 SAIBA MAIS

A página do “Saiba Mais” (Figura 36) possibilita acesso ao conteúdo trabalhado nas páginas descritas, por meio de textos contínuos e ilustrações simplificadas, sendo possível aumentar e diminuir a letra do corpo texto, assim como salvar ou imprimir o arquivo em pdf.



Figura 36 – Página “Saiba Mais: Cuidados”
Fonte: A autora, 2011.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visto a profunda abordagem com a qual a Educação Ambiental trabalha, visando promover a inserção, participação e colaboração do indivíduo com o meio, pontua-se a interatividade proposta pela hipermídia como um suporte adequado ao público infantil.

Considerando as múltiplas possibilidades de leitura, a criança é vista como uma participante no processo, pois sua ação não se limita à de mera espectadora passiva. Por meio de "nós" e "nexos", parafraseando Santaella (2004), ela é capacitada a construir sua rede e manter uma linha de raciocínio que corresponda ao seu arcabouço de significados.

Tornando-se fluida, a informação passa a responder conforme o usuário e não a condicioná-lo, fato este que compartilha dos preceitos da Educação Ambiental, pois considera os fluxos e movimentos mentais de cada um, sem pretender moldar por meio de uma única, ou algumas poucas visões e perspectivas possíveis.

Além disso, seu caráter digital, sem interesses lucrativos e com acesso aberto ao público em geral, contribui à inclusão digital e educação ambiental. Como recurso educacional, auxilia na formação e na promoção social dos educandos envolvidos, uma vez que busca promover o acesso a recursos sem distinções sociais (ALBUQUERQUE, 2010).

O uso do material desenvolvido pode ser feito individualmente ou com apoio de educadores. No segundo caso, estaria disponível para ser integrado ao processo de aprendizagem, no qual o simples uso de computadores pode ser transcendido pela intenção dos objetivos educacionais (SILVEIRA; CASSINO, 2003; LLANO; ADRIÁN, 2006; NEVES, 2006 *apud* ALBURQUERQUE, 2010).

Conclui-se que as etapas desenvolvidas atingiram os objetivos propostos, pois, de modo geral, a estrutura e composição propiciam ludicidade e flexibilidade em seu uso ao público beneficiário. Tal afirmação pode ser explicitada, por exemplo, no modo como o conceito de leitura multidirecional é aplicado.

Por fim, as avaliações auxiliaram na delimitação das características ligadas à interface, linguagem e navegação, indicando possíveis falhas ajustes, acréscimos e refinamentos.

Ao término das atividades do projeto, o público terá acesso a uma versão da mídia por meio de suportes digitais, tais como: CD-Rom, DVD-Rom e Internet.

Vale ressaltar que se tem a intenção de dar continuidade à pesquisa e desenvolvimento de mídias digitais de apoio à educação ambiental, a partir do projeto 'Design e Cultura: mídias digitais de apoio ao ensino e pesquisa', que fundamenta este Trabalho de Conclusão de Curso, estendendo sua abrangência sobre rios e outros temas relacionados ao meio ambiente.

6.1 DIFICULDADES ENCONTRADAS NA PESQUISA

Dentre as dificuldades encontradas, pontua-se a escassez de mídias similares existentes, sendo necessário um estudo transdisciplinar mais aprofundado para a concepção do trabalho.

Quanto à implementação, é importante ressaltar que as exigências de acessibilidade dificultam o correto funcionamento da mídia nos principais navegadores. Logo, para cumpri-las satisfatoriamente, comumente abre-se mão da utilização de recursos avançados e variados, a fim de se garantir a estabilidade e acessibilidade em todos os navegadores e em versões mais antigas desses, ou ainda para garantir a correta visualização por meio de tecnologias assistivas como programas leitores de tela.

6.2 RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

Recomenda-se a continuidade no aprofundamento teórico e prático para o desenvolvimento de mídias de apoio ao ensino, especialmente em Educação Ambiental, visto a necessidade identificada no decorrer do trabalho. Assim como pesquisas em acessibilidade, com o intuito de promover outros recursos de inclusão social e digital, para, por exemplo, deficientes visuais.

Aconselha-se também a extensão da prática de avaliações junto ao público do beneficiário ao longo do desenvolvimento de projetos, visto o

enriquecimento intelectual, social e cultural proporcionado por esse procedimento metodológico.

Além disso, com o intuito de promover uma maior interação e construção conjunta, faz-se relevante o desenvolvimento de meios digitais pelos quais o público possa enviar e compartilhar os resultados, os conhecimentos adquiridos e as mudanças de condutas a partir do contato com as mídias.

GLOSSÁRIO

Adobe Master Collection CS4: Pacote de *softwares* gráficos utilizados para: tratamento de imagem, ilustração, edição de vídeos, entre outras, produzida pela Adobe.

Interdisciplinares: Diz respeito à transferência de métodos de uma disciplina para outra (NICOLESCO, 1999, p.15).

Transdisciplinares: Como o prefixo “trans” indica, diz respeito àquilo que está ao mesmo tempo entre as disciplinas, através das diferentes disciplinas e além de qualquer disciplina. Seu objetivo é a compreensão do mundo presente para o qual um dos imperativos é a unidade do conhecimento (NICOLESCO, 1999, p16).

Suíte de Aplicativos Gráficos CorelDRAW: *Software* de ilustração vetorial produzido pela Corel.

Gestalt: O movimento gestaltista atuou principalmente no campo da teoria da forma, com contribuição relevante aos estudos da percepção, linguagem, inteligência, aprendizagem, memória, motivação, conduta exploratória e dinâmica de grupos sociais. (GOMES FILHO, 2000, p. 18).

Affordance: Termo utilizado para se referir ao atributo de um objeto que permite às pessoas saber como utilizá-lo (PREECE; ROGER; SHARP, 2005, p. 46).

Feedback: Refere-se ao retorno de informações à respeito de que ação foi feita e do que foi realizado, permitindo à pessoa continuar a atividade (PREECE; ROGER; SHARP, 2005, p. 43).

Consistência: Refere-se a projetar interfaces de modo que tenham operações semelhantes para a realização de tarefas similares (PREECE; ROGER; SHARP, 2005, p. 45).

Restrições: Refere-se à determinação das formas de delimitar o tipo de interação que pode ocorrer em um determinado momento (PREECE; ROGER; SHARP, 2005, p. 43).

Menu: “Lista de opções de navegação que permite ao usuário acessar as páginas que compõem o *site* que se está visitando” (SIMÃO, 2005).

Legibilidade: “Habilidade do indivíduo em discriminar e reconhecer letras e números, sendo influenciada pela espessura das letras, contraste, largura e altura do caractere, contorno e qualidade de reprodução” (MORAES *apud* RIBEIRO, 2004).

Leiturabilidade: “Facilidade de leitura de palavras e números, sendo influenciada pelo uso de caixa-alta ou baixa, espaçamento, margens e *layout*” (MORAES *apud* RIBEIRO, 2004).

Hipermídia: Página(s) que reúne hipertexto e multimídia; a página pode conter elementos como imagens, vídeos, textos, entre outros e possuir ligação (*link*) com outras páginas através de qualquer um dos seus elementos.

HTML: “Sigla de expressão inglesa que significa “Linguagem Simbólica de Hipertexto”. É a linguagem predominante na construção de sites para *internet*” (SIMÃO, 2005).

Rafe: Termo derivado do inglês “*rough*”, que significa esboço.

Storyboard: organizadores gráficos tais como uma série de ilustrações ou imagens posicionadas em sequência com o propósito de pré-visualizar um filme.

Tablet: Mesa eletrônica utilizada para pintura e ilustração digital.

Thumbnails: Um esboço seqüencial de miniaturas de páginas de internet pode ajudar a ver onde está cada conteúdo, qual conteúdo ou imagem ainda precisa

ser trabalhado, e como cada página se comporta ao lado das outras.
(SAMARA, 2007, p.30).

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Camilla Hanako Nishihara de. **Pesquisa e desenvolvimento de interface gráfica e recursos multimídia para mídia digital de apoio à Educação Ambiental**. 2011. 30 f. Relatório final de atividades PIBIC / UTFPR – Núcleo de Design de Mídias Interativas, Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

ANTÔNIO, S. **Educação e transdisciplinaridade**. Rio de Janeiro: Lucerna, 2002.

ARAÚJO, Emanuel. **A construção do livro: princípios da técnica de editoração**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lexikon Editora Digital, 2008.

BADRE, Albert N. **Shaping web usability: interaction design in context**. Boston: Addison Wesley, 2002.

BANNON, L. J. A human-centred perspective on interaction design. In: Pirhonen, A., Isomäki, H., Roast, C. & Saariluoma, P. (Eds.). **Future interaction design**. London: Springer London. p. 36-51, 2005.

BEIARD, Jason. **Princípios do Web Design Maravilhoso**. Rio De Janeiro: Alta Books, 2008.

BOLLMANN, H. A. & EDWIGES, T. Evaluation of Belém River water quality, Curitiba/PR, with the use of quantitative and perceptive indicators. *Engenharia Sanitária Ambiental*, v. 13, n. 4, oct./dec., pp. 443-452, 2008.

BOSCARDIN, Cláudia R. Entrevista conduzida por Maristela Mitsuko Ono, Fernanda Bornancin Santos e Emanuela Lima Silveira – na Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Curitiba, Brasil, em 4 de novembro de 2009.

BRANCO, Samuel Murgel. **Água: origem, uso e preservação**. 2. ed., reform. São Paulo: Moderna, 2003.

BRESSANE, Taís. **Navegação e construção de sentidos**. In: Hipertexto, hipermídia: as novas ferramentas de comunicação digital / Pollyana Ferrari, (org.). São Paulo – Contexto: 2007.

CAGNATO, Élio. Entrevista conduzida por Maristela Mitsuko Ono, Fernanda Bornancin Santos, Emanuela Lima Silveira e Camilla H. N. de Albuquerque – no bairro Centro, em Curitiba, Brasil, data.

CARDOSO, Rogério dos Santos *et al.* Poluição urbana difusa. *Águas em Sistemas Urbanos I*, nov. pp. 1-11, 2003.

CAVALCANTI, JE. Poluição Difusa. Disponível em: <<http://www.novaambi.com.br/blogambiental/?p=90> >. Acesso em: 17 jun. 2011

CZAPSKI, S.A. **Implantação da educação ambiental no Brasil**. Brasília: Ministério de Educação e do Desporto, 1998, 166p.

D'AMBRÓSIO, U. **Transdisciplinaridade**. São Paulo: Palas Athena, 1997.

DEWES, Daniela. **Educação Ambiental para a sustentabilidade**: história, conceitos, caminhos. [S.l.]: Urisan, 2006. Disponível em: <http://www.urisan.tche.br/~forumcidadania/pdf/EDUCACAO_AMBIENTAL_PARA_A_SUSTENTABILIDADE.pdf> Acesso em: 15 out. 2010.

DIAS, Genebaldo F. **Educação ambiental**: princípios e práticas. São Paulo: Gaia, 1994.

DINIZ, Adelaide A. E. Entrevista conduzida por Maristela Mitsuko Ono, Fernanda Bornancin Santos e Emanuela Lima Silveira – no bairro Pilarzinho, em Curitiba, Brasil, em 31 de março de 2010.

DONDIS, Donis A.. **Sintaxe da linguagem visual**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

FERNANDES, Dirce Lorimier. **Literatura Infantil**. São Paulo: Loyola, 2003.

GALVÃO FILHO, T. A. Tecnologia assistiva para uma escola inclusiva: apropriação, demandas e perspectivas. 2009. 346f. Tese (Doutorado em Educação) – UFBA, Salvador, 2009. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/asustecnologia/tecnologia-assistiva-educao-inclusiva>>. Acesso em: 03 dez. 2011.

GOMES, Luiz Claudio Gonçalves; AZEVEDO, Alexsandro de Souza. A utilização de personagens e mascotes nas embalagens e sua representação simbólica no ponto-de-venda. XXVIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – Uerj, set, pp. 1-12, 2005.

GOMES FILHO, João. **Gestalt do objeto**: sistema de leitura visual da forma. 8. ed. São Paulo, SP: Escrituras, 2008.

GONNET, Jacques. **Educação e mídias**. São Paulo: Loyola, 2004.

GORSKI, Maria Cecília Barbieri. **Rios e cidades**: ruptura e reconciliação. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2010.

HULBURT, Allen. Layout: o design da página impressa. São Paulo: Nobel, 2002.

LERBET, Georges. **Piaget**. São Paulo: Nacional, 1976.

LÖWGREN, J. & STOLTERMAN, E. **Thoughtful interaction design**: design perspective on information technology. Massachusetts: MIT Press, 2004.

MACHADO, Arlindo. **Hipermídia**: O labirinto como metáfora. In: A arte no século XXI a humanização das tecnologias / Diana Domingues organizadora. - São Paulo: Fundação Editora UNESP, 1997.

MARCATTO, Celso. **Educação ambiental**: conceitos e princípios. Belo Horizonte: FEAM, 2002.

MAZZONI, Alberto Angel; TORRES, Elisabeth Fátima. Conteúdos digitais multimídia: o foco na usabilidade e acessibilidade. Ci. Inf., Brasília, v. 33, n. 2, p. 152-160, maio/ago, 2004.

MONTIGNEAUX, Nicolas. **Les marques parlent aux enfants:** grâce aux personnages. Paris: Eds. D'Organisation, 2002.

MOREIRA, H. & CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador.** Curitiba: Editora DP&A, 2006.

NEVES, Nasson P. Sales. **Comunicação mediada por interface:** a importância criativa e social do design de interface. Maceió: EDUFAL, 2006.

NICOLESCU, B. **Manifesto da transdisciplinaridade.** São Paulo: Trion, 1999.

NIELSEN, J. **Designing web usability:** the practice of simplicity. Indianapolis: New Riders Publishing, 2000.

NORMAN, D. A. **O design do dia a dia.** Rio de Janeiro: Rocco, 2006.

NYMAN, Robert. **What are Web Standards?** A comprehensive explanation of what is comprised in the term. Disponível em: <robertnyman.com/2007/05/21/what-are-Web-standards-a-comprehensive-explanation-of-what-is-comprised-in-the-term/>. Acesso em: 17 jun. 2011.

OKIDA, Márcia. Roxo com bolinhas amarelas. Disponível em <<http://www.designgrafico.art.br/comapalavra/roxo.htm> >. Acesso em 29 abr. 2011.

OLIVEIRA, Cláudia. **O Ambiente Urbano e a Formação da Criança.** São Paulo: Alpeh, 2004.

OLIVEIRA, S. L. **Tratado de metodologia científica:** projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2002.

PACHECO, D. **A Experimentação no Ensino de Ciências. Ciência & Ensino.** Campinas, Vol. 2, 2000.

PEDROSA, Israel. **Da cor à cor inexistente.** 9. ed. Rio de Janeiro: Léo Christiano, 2003.

PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen. **Design de interação: além da interação homem-computador.** Porto Alegre, RS: Bookman, 2005.

RIBEIRO, Elizandro Barbosa. **Stereos:** design de aplicativo educacional multimídia. 2004. xiv, 81 f.: Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Curso Superior de Tecnologia em Artes Gráficas, Curitiba, 2004.

SAMARA, Thimoty. **Grid:** construção e desconstrução. São Paulo, SP: Cosac Naify, 2007.

SANTAELLA, Lúcia. **Navegar no ciberespaço:** o perfil cognitivo do leitor imersivo. São Paulo, SP: Paulus, 2004.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Inclusão:** construindo uma sociedade para todos. 7. ed. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

SILVA, Luciano M. Entrevista conduzida por Maristela Mitsuko Ono, Fernanda Bornancin Santos e Emanuela Lima Silveira – na Vila Diana, em Curitiba, Brasil, em 31 de março de 2010.

SILVA, Lindalva de Freitas. As tecnologias educacionais no contexto de trabalho e suas implicações na prática pedagógica. **Hipertexto e Tecnologias na Educação:** Multimodalidade e Ensino, Recife, set. 2008. Disponível em: < <http://www.ufpe.br/nehete/simposio2008/anais/Lindalva-Freitas-Silva.pdf> >. Acesso em: 15 ago. 2011.

SIMÃO, Augusto Mosna. **Relatório de Estágio Supervisionado do Curso de Tecnologia em Artes Gráficas.** 2005. 63 f. Relatório de Estágio Obrigatório (Graduação) – Curso Superior de Tecnologia em Artes Gráficas. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

SIRKIS, Alfredo et al. **Meio ambiente no século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento**. 4. ed. Campinas, SP: Armazém do Ipê, 2005.

SOETHE, J. R. Transdisciplinaridade e teoria da complexidade. In: Souza, I. M. L. & Follmann, J. I. (Org.). **Transdisciplinaridade e universidade**. São Leopoldo: UNISINOS. p. 21-28, 2003.

SOMMERMAN, A. **Inter ou transdisciplinaridade?** São Paulo: Paulus, 2006.

SOUZA, S. E. O uso de Recursos Didáticos no Ensino Escolar. In: I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM: "Infância e Práticas Educativas". Arq Mudi. 2007. Disponível em: <http://www.pec.uem.br/pec_uem/revistas/arqmudi/volume_11/suplemento_02/artigos/019.pdf>. Acesso em: 13 jan de 2009.

TBILISI DECLARATION. (1977). Disponível em: <<http://www.gdrc.org/uem/ee/tbilisi.html>>. Acesso em: 10 maio 2010.

TONIOLO, Leny Mary Góes. Entrevista conduzida por Maristela Mitsuko Ono, Fernanda Bornancin Santos e Emanuela Lima Silveira – no Parque das Águas, Bairro Cachoeira, em Curitiba, Brasil, em 17 de março de 2009.

UNESCO & UNEP (Org.). **Intergovernmental Conference on Environmental Education, 1977, Tbilisi, URSS**. Final Report. Paris: UNESCO, 1978.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – Comissão de Normalização de Trabalhos Acadêmicos. **Normas para Elaboração de Trabalhos Acadêmicos**. Curitiba: UTFPR, 2008.

WHELAN, Bride M. **Color harmony 2: a guide to creative color combinations**. Gloucester, Mass.: Rockport, 1997.

YANK, Kevin. ADAMS, Cameron. **Só Javascript: tudo o que você precisa saber sobre javascript a partir do zero**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

ANEXO A



Screen do Site “Akatu Mirim”

Disponível em: <<http://www.akatumirim.org.br/>> Acesso em: 02 out. 2011.



Screen do Site “Recicla kids”

Disponível em: <<http://www.reciclakids.com.br/>> Acesso em: 02 out. 2011.



Screen do Site “Eco Kids”

Disponível em: <<http://www2.uol.com.br/ecokids/>> Acesso em: 02 out. 2011.



Screen do Site “Criança Ecológica”

Disponível em: <<http://www.criancaecologica.sp.gov.br/>> Acesso em: 02 out. 2011.



Screen do Site “Smart Kids”

Disponível em: <<http://www.smartkids.com.br/>> Acesso em: 02 out. 2011. Acesso em: 02 out. 2011.



Screen do Site “Site do Zeko”

Disponível em: <http://www.thalamus.org.br/zeko/jovens/agua_atividades.html>
Acesso em: 02 out. 2011.