



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Instituto de Geociências

TIAGO VALENTIM GEORGETTE

**COMITÊS MIRINS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS COMO ESTRATÉGIA DE
EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ESCOLAS LOCALIZADAS EM ÁREAS DE
MANANCIAIS NO MUNICÍPIO DE LIMEIRA, SP.**

CAMPINAS
2018

TIAGO VALENTIM GEORGETTE

**COMITÊS MIRINS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS COMO ESTRATÉGIA DE
EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ESCOLAS LOCALIZADAS EM ÁREAS DE
MANANCIAIS NO MUNICÍPIO DE LIMEIRA, SP.**

**DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO INSTITUTO DE
GEOCIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
CAMPINAS PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE
MESTRE EM ENSINO E HISTÓRIA DE CIÊNCIAS DA
TERRA**

**ORIENTADORA: PROFA. DRA. ROSELY APARECIDA LIGUORI IMBERNON
COORIENTADORA: PROFA. DRA. LUCIANA CORDEIRO DE SOUZA
FERNANDES**

**ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL
DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELO ALUNO TIAGO
VALENTIM GEORGETTE E ORIENTADA PELA
PROFA. DRA. ROSELY APARECIDA LIGUORI
IMBERNON**

**CAMPINAS
2018**

Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s): Não se aplica.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7204-0592>

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca do Instituto de Geociências
Marta dos Santos - CRB 8/5892

G295c Georgette, Tiago Valentim, 1983-
Comitês Mirins de Bacias Hidrográficas como estratégia de Educação Ambiental em escolas localizadas em áreas de mananciais no município de Limeira, SP. / Tiago Valentim Georgette. – Campinas, SP : [s.n.], 2018.

Orientador: Rosely Aparecida Liguori Imbernon.
Coorientador: Luciana Cordeiro de Souza Fernandes.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências.

1. Ciclo hidrológico - Formação de professores. 2. Bacias Hidrográficas - Ribeirão do Pinhal (Limeira, SP). 3. Geoética. 4. Educação Ambiental. 5. Recursos Hídricos. I. Imbernon, Rosely Aparecida Liguori. II. Fernandes, Luciana Cordeiro de Souza, 1966-. III. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Geociências. IV. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Child Basin Committee as environmental education strategy in schools situated in manancial area of Limeira City, Sao Paulo State.

Palavras-chave em inglês:

Water cycle - Teacher training

Watersheds - Ribeirão do Pinhal (Limeira, SP)

Geoethics

Environmental Education

Hydric Resources

Área de concentração: Ensino e História de Ciências da Terra

Titulação: Mestre em Ensino História e Ciências da Terra

Banca examinadora:

Rosely Aparecida Liguori Imbernon

Joseli Maria Piranha

Andrea Coelho Lastória

Data de defesa: 16-03-2018

Programa de Pós-Graduação: Ensino e História de Ciências da Terra



UNICAMP

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

AUTOR: Tiago Valentim Georgette

Comitês Mirins de Bacias Hidrográficas como estratégia de Educação Ambiental em escolas localizadas em áreas de mananciais no município de Limeira, SP.

ORIENTADORA: Profa. Dra. Rosely Aparecida Liguori Imbernon

COORIENTADORA: Profa. Dra. Luciana Cordeiro de Souza Fernandes

Aprovado em: 16 / 03 / 2018

EXAMINADORES:

Profa. Dra. Rosely Aparecida Liguori Imbernon – Presidente

Profa. Dra. Joseli Maria Piranha.

Profa. Dra. Andréa Coelho Lastória

A Ata de Defesa assinada pelos membros da Comissão Examinadora, consta no processo de vida acadêmica do aluno.

Campinas, 16 de março de 2018.

Agradecimentos

Antes de mais nada, quero agradecer a Deus pela oportunidade dos estudos, desenvolvimento pessoal e profissional que sempre pude encontrar ao longo da minha caminhada, e à minha família pelo apoio e convívio no meio de tantos livros, sendo que os agradecimentos especiais vão para as duas mulheres da minha vida: Graziela, minha esposa, e Gabriela, nossa filha.

Essa caminhada no Mestrado deve-se ao esforço e apoio de minha orientadora Profa. Dra. Rosely Aparecida Liguori Imbernon, e também merece especial agradecimento a minha co-orientadora, Profa. Dra. Luciana Cordeiro de Souza Fernandes, bem como seu marido e meu amigo de graduação, Dr. Alexandre Martins Fernandes que me motivaram e apoiaram a candidatar-me ao Programa de Mestrado em 2015.

Quero agradecer também ao Prefeito Municipal de Limeira de 2013 a 2016, Dr. Paulo Hadich e ao Secretário Alquermes Valvasori pela oportunidade de trabalhar por quatro anos criando a partir de uma ideia o Departamento de Educação Ambiental na Secretaria de Meio Ambiente de Limeira. Essa oportunidade possibilitou a institucionalização de uma política pública ainda carente de efetividade e que propiciou o alcance de várias conquistas imediatas como a melhoria de 86 posições no Ranking Ambiental Paulista, indo da 100ª posição em 2012 para a 14ª posição em 2016, o Prêmio de Destaque nos territórios do PCJ conquistado no Seminário de Avaliação do Programa Gota D'Água de 2016 e a inserção de nosso Programa de Educação Ambiental no Banco de Boas Práticas do Programa Município VerdeAzul da Secretaria de Estado de Meio Ambiente, além das que ainda estão por vir.

Devo também aqui agradecer os amigos de caminhada como os funcionários da Secretaria de Meio Ambiente, aos membros da Câmara Técnica de Educação Ambiental (CT-EA) e parceiros dos Comitês PCJ. Agradeço também os professores do Programa, funcionários da Pós-Graduação do IG-UNICAMP e os colegas pós-graduandos do Programa de Ensino e História de Ciência da Terra (PEHCT) que caminharam junto comigo neste processo.

Agradecimentos também são necessários aos professores Dra. Josely Piranha e Dr. Ronaldo Barbosa pelas avaliações e considerações que tão bem auxiliaram na banca de qualificação deste projeto. Não poderia também deixar de agradecer a Professora Dra. Andrea Coelho Lastória que trouxe tantas contribuições no dia da Defesa.

Para condução e realização deste projeto, as escolas que participaram e implantaram os Comitês Mirins de Bacias Hidrográficas, escolas “Deovaldo”, “Maria Paulina”, “Martim Lutero” e “Tenente Aviador”, com destaque aos educadores, coordenadoras pedagógicas, diretoras, vice-diretoras e funcionários. Um agradecimento especial a uma grande amiga de caminhada, a professora Adriana Müller Del Mondo.

E por fim e não menos importante, devo prestar meu reconhecimento e homenagem aos milhares de educadoras e educadores ambientais do Brasil e do mundo que sonham um mundo mais igualitário e justo, e que muito semeiam ao andar, mesmo sabendo que apenas os outros apreciarão as flores desabrocharem...

“O importante é o saber, mas o mais importante é o nunca perder a capacidade de aprender”

Leonardo Boff

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver metodologia de implantação de Programa de Educação Ambiental em escolas municipais que desenvolvam componentes da governança do recurso natural água, tendo como foco a proteção da bacia hidrográfica. A proposta pedagógica consistiu na aplicação do projeto Comitês Mirins de Bacias hidrográficas em quatro escolas municipais situadas na área do manancial do Ribeirão do Pinhal que abastece o município de Limeira, SP. Esses comitês mirins consistiam em equipes formadas por alunos, professores e funcionários das escolas que se reuniram e propuseram ações com vistas à proteção dos recursos hídricos, tanto no contexto da escola como também externo à escola. O projeto foi implantado ao longo do ano letivo de 2016 em quatro escolas municipais de Ensino Infantil e Fundamental, anos iniciais. Este projeto fez parte do Programa de Formação de Educação Ambiental da Rede Municipal de Ensino de Limeira que possibilita anualmente, uma sequência de formações e visitas pedagógicas para todos os coordenadores pedagógicos da rede. Esse Programa chama-se Escola VerdeAzul e possui um conjunto de 6 itens que as escolas deverão aplicar ao longo do ano, sendo que todas que comprovarem o pleno atendimento, recebem um Certificado de Destaque Ambiental. O processo foi avaliado conforme a base de conhecimentos proposta por Lee Shulman, em específico sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo e também com base nos princípios da Geoética. O projeto também atendeu às recomendações dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da ONU, principalmente os Objetivos 4 “Educação de Qualidade” e 6 “Água Limpa e Saneamento” e teve como avaliação que ações que sejam implementadas nas escolas demandam que os professores detenham tanto o domínio pedagógico do conteúdo ensinado, mas que também possuam o domínio do contexto em que as escolas estejam inseridas. As escolas que possuíam as equipes pedagógicas com maior tempo de dedicação naquela mesma unidade escolar, possibilitaram melhores momentos de ensino e aprendizagem de maior alcance com os alunos, tanto no processo de aplicação do conteúdo curricular e de formação de consciência socioambiental, como no alcance social das ações para as comunidades. Um ponto também importante foi a atenção dada pelas escolas rurais e que tiveram os trabalhos mais diversos e abrangentes entre as escolas participantes.

Palavras-chave: Ciclo hidrológico - Formação de professores; Bacias Hidrográficas - Ribeirão do Pinhal (Limeira, SP); Geoética; Educação Ambiental; Recursos Hídricos.

ABSTRACT

This work has the objective of to develop methodology of implementation about Environmental Education Program in municipal schools, which develop compliance components water use and with focus on watersheds. This pedagogical proposal consisted in the implementation of child basin committee in four schools situated in the Pinhal Riverside watershed, which provide water to the Limeira City, São Paulo State. Students, teachers and school workers congregated to propose actions to protect the hydric resources, even inside and out areas from school, formed those child committees. The project was implemented during the scholar year of 2016 in four municipal Kindergarten and Elementary Schools. This project was part to Limeira Municipal Environmental Education Formation Teacher Program, which constantly provide, annually, a sequence of formations and pedagogical visits to every pedagogical coordinators from municipal schools. This Program has the name Escola VerdeAzul and has six requirements, if the school would apply and achieve whole requirements, could receive in the end of the year an Environmental Performance Certificate. The process was evaluated in accordance with the basis of knowledge proposed by Lee Shulman, in special the Pedagogical Content Knowledge of and was evaluated too by the principles of Geoethics. The project, also complied with the recommendations of UN's Sustainable Development Goals, mainly, the Objectives 4 "Quality Education" and 6 "Clean Water and Sanitation" and had the evaluation that actions which has been implemented in schools require teachers with pedagogical knowledge of curricular, but it is interesting that also have the dominium of school regional context. Those schools, which had pedagogical teams with more time working in the same school, provided better learning and teaching moments to the students, both in the curricular content and social and environmental aware application, than in the social scope to communities. An interesting point was that rural schools had the more diverse and embracing works between schools' participants.

Keywords: Water cycle - Teacher training; Watersheds - Ribeirão do Pinhal (Limeira, SP); Geoethics; Environmental Education; Hydric Resources.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Perspectivas Estratégicas para implementação do Processo de Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS).	32
Figura 2. Trajetória da EA e EDS: documentos intergovernamentais importantes...34	
Figura 3. Os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).	37
Figura 4. Divisores topográficos e freático de uma bacia hidrográfica.	62
Figura 5. Método de ordenação de canais fluviais.	63
Figura 6. Principais padrões típicos de redes de drenagem.....	65
Figura 7. Tipos de canais fluviais.	66
Figura 8. Bases filosófica e histórico da formação da Geoética.	70
Figura 9. Regiões Hidrográficas do Brasil.	76
Figura 10. Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UGRHI) do Estado de São Paulo.....	81
Figura 11. Mapa das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ).....	84
Figura 12. Desenho esquemático do Sistema Cantareira.	86
Figura 13. Bacia Hidrográfica do Rio Tietê.....	89
Figura 14. Integração dos Comitês PCJ.....	92
Figura 15. Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Pinhal e os municípios drenados.	96
Figura 16. Pirâmide etária de Limeira comparando 1991 e 2010.....	99
Figura 17. Evolução do IDHM de Limeira de 1991, 2000 e 2010.	99
Figura 18. Ponto da captação de água de Limeira no Rio Jaguari e Ribeirão do Pinhal.	102
Figura 19. Áreas Protegidas por legislação municipal no município de Limeira.	104
Figura 20. Coluna litoestratigráfica da Bacia do Paraná na Região de Rio Claro/Limeira/Piracicaba (SP).	105
Figura 21. Distribuição média anual das chuvas mensais em Limeira.	106
Figura 22. Dispersão das escolas municipais de Limeira em 2016.	107
Figura 23. Unidades escolares participantes do projeto.....	109
Figura 24. Escolas certificadas no Programa Escola VerdeAzul nos dois primeiros anos. Aumento de 66% em um ano no número de escolas certificadas.	126
Figura 25. Formação sobre os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).	133
Figura 26. Dinâmica de grupos sobre Comitês de Bacias Hidrográficas.	135

Figura 27. Kit de permeabilidade utilizado na Formação.....	137
Figura 28. Experiência sobre a permeabilidade de água no solo.....	138
Figura 29. Pontos visitados no Ribeirão do Pinhal.	139
Figura 30. Visita de campo na região do manancial do Ribeirão do Pinhal.....	141
Figura 31. Horta Escolar em espaço adaptado.	143
Figura 32. Exposição para controle do Mosquito da Dengue.	143
Figura 33. Visita de reconhecimento e estudo do Ribeirão dos Pires no trecho que corta o bairro da escola.....	147
Figura 34. Bilhete enviado aos pais relatando o que encontraram na visita ao Ribeirão presente no bairro.	148
Figura 35. Plantio e ficha técnica da planta Tumbérgia plantada como cerca viva da escola.....	150
Figura 36. Visita à nascente e plantio de mudas nativas.....	153
Figura 37. Composteira existente na Escola EMEIEF Martim Lutero.....	156
Figura 38. Pintura com pigmentos naturais extraídos de solos e plantas.....	156
Figura 39. Maquete sobre a bacia hidrográfica do Ribeirão do Pinhal, construída pelos alunos.	157
Figura 40. Visita ao Ribeirão do Pires e monitoramento da qualidade da água.	158

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Dados de Recursos Hídricos das Bacias PCJ e do Estado de São Paulo.	87
Tabela 2. Dados de Saneamento Básico das Bacias PCJ e do Estado de São Paulo.	88
Tabela 3. Distribuição (%) da escolaridade da população de Limeira, SP.....	100
Tabela 4. Precipitações máximas diárias ajustadas em cada distribuição estatística.	105
Tabela 5. Quadro comparativo das escolas participantes do Projeto Comitês Mirins de Bacias Hidrográficas.	112
Tabela 6. Critérios do Projeto Escola VerdeAzul.	125
Tabela 7. Conteúdo dos Relatórios do Programa Escola VerdeAzul de Limeira, SP.	130
Tabela 8. Quadro comparativo das estratégias utilizadas pelas escolas que implantaram o Projeto Comitês Mirins de Bacias Hidrográficas.	160

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRH	Associação Brasileira de Recursos Hídricos
AESA	Atividades Exteriores à Sala de Aula
ANA	Agência Nacional de Águas
APP	Área de Preservação Permanente
APRM	Área de Preservação e Recuperação do Manancial
AUJ	Aglomeramento Urbano de Jundiaí
AUP	Aglomeramento Urbano de Piracicaba
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CBH-AT	Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê
CBH-PCJ	Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – porção paulista
CBH-PJ	Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba e Jaguari – porção mineira
CDS	Comissão de Desenvolvimento Sustentável da ONU
CEIEF	Centro de Ensino Infantil e Ensino Fundamental
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CF	Constituição Federal
CI	Centro Infantil
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CPC	Conhecimento Pedagógico do Conteúdo
CRHi	Conselho Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo (antes era CRH)
CT-EA	Câmara Técnica de Educação Ambiental
CTEM	Câmara Técnica de Educação, Capacitação, Mobilização Social e Informação em Recursos Hídricos
DAEE	Departamento de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo
DS	Desenvolvimento Sustentável
EA	Educação Ambiental
EEl	Escola de Ensino Infantil (Bolsa Creche)
EMEI	Escola Municipal de Ensino Infantil
EMEIEF	Escola Municipal de Ensino Infantil e Ensino Fundamental
EMES	Escola Municipal de Ensino Supletivo
ENADE	Exame Nacional de Desempenho de Estudantes
EJA	Escola de Jovens e Adultos
EVA	Diretivas do Programa Escola VerdeAzul
FCPS	Formação Continuada de Professores em Serviço
FEHIDRO	Fundo Estadual para os Recursos Hídricos

GIRH	Gestão Integrada de Recursos Hídricos
HTPC	Hora de Trabalho e Produção Coletiva
IES	Instituições de Ensino Superior
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas
IG	Instituto de Geociências
IGAM	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
INEP	Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPSA	Instituto de Preservação Sócio Ambiental do Rio Corumbataí
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.
MCT	Ministério de Ciência e Tecnologia (antiga denominação)
MEC	Ministério da Educação
MINC	Ministério da Cultura
MMA	Ministério do Meio Ambiente
ODM	Objetivos do Milênio – 2000-2015
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – 2015-2030
ONU	Organização das Nações Unidas
PDC	Programa de Duração Continuada
PCH	Pequena Central Hidrelétrica
PCJ	Piracicaba, Capivari e Jundiaí
PCJ Federal	Comitê de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – domínio federal
PCK	Pedagogical Content Knowledge (CPC em inglês)
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PDPA	Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental
PEEA	Política Estadual de Educação Ambiental
PERH	Política Estadual de Recursos Hídricos
PIEA	Programa Internacional de Educação Ambiental
PMEA	Política Municipal de Educação Ambiental
PMRH	Política Municipal de Recursos Hídricos
PMVA	Programa Município VerdeAzul do Estado de São Paulo
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PPP	Projeto Político Pedagógico
PROFEA	Programa de Formação de Educadores Ambientais
PRONEA	Programa Nacional de Educação Ambiental (1ª edição)
ProNEA	Programa Nacional de Educação Ambiental (a partir da 2ª edição)
RH Paraná	Região Hidrográfica da Bacia do Rio Paraná
RMC	Região Metropolitana de Campinas
SE	Secretaria Executiva
SIGRH	Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do

	Estado de São Paulo
SINGREH	Sistema Integrado Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SSRH	Secretaria Estadual de Saneamento e Recursos Hídricos de São Paulo
UGRHI	Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
USP	Universidade de São Paulo
ZPM	Zona de Proteção do Manancial do Ribeirão do Pinhal

SUMÁRIO

RESUMO.....	8
ABSTRACT	9
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	10
LISTA DE TABELAS	12
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	13
1. Introdução	18
1.1. Histórico da Educação Ambiental no mundo.....	23
1.2. A Educação Ambiental no Brasil: o direito constitucional e a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA).....	39
1.3. Educação Ambiental para os Recursos Hídricos	50
2. Objetivos	59
3. O Tema Água no Cotidiano da Educação Formal.....	60
3.1. A água no Sistema Terra	60
3.2. Uso dos Recursos Naturais com base na Geoética.....	67
3.3. Políticas de Gerenciamento Integrado dos Recursos Hídricos.	72
3.3.1. Política Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos	74
3.3.2. Política Paulista de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.....	78
4. Cenário do projeto e atores envolvidos.....	83
4.1. Cenário do projeto: a Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí e o município de Limeira.	83
4.1.1. Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ).....	83
4.1.2. Bacia do Ribeirão do Pinhal	93
4.1.3. Município de Limeira.....	97
4.1.4. Rede Municipal de Ensino de Limeira	106
4.1.5. Atores envolvidos, as escolas participantes	107
4.2. Método	112

4.2.1. Pesquisa Qualitativa	112
4.2.2. Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC)	115
4.2.3. Formação Continuada de Professores	119
5. Considerações sobre o projeto implantado	122
5.1. Programa de Educação Ambiental: Gota D'Água e Escola VerdeAzul	122
5.2. Projeto Comitês Mirins de Bacias Hidrográficas	126
5.3. Formações oferecidas para as equipes de coordenação pedagógica.	131
5.3.1. Abertura do Ciclo 2016 e apresentação sobre a Agenda 2030 com os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)	132
5.3.2. Comitê Mirim de Bacia Hidrográfica.	133
5.3.3. Gestão de Recursos Hídricos – Bacias Hidrográficas.	135
5.3.4. Visita à região da Zona de Proteção de Manancial do Ribeirão do Pinhal que abastece o município de Limeira.....	138
5.4. Relatos da aplicação do Projeto nas escolas participantes.....	141
5.4.1. CEIEF “Professora Maria Paulina Rodrigues Provinciatto”	141
5.4.2. CEIEF “Professor Deovaldo Teixeira de Carvalho”	144
5.4.3. EMEIEF “Tenente Aviador Ary Gomes Castro”	150
5.4.4. EMEIEF “Martim Lutero”	154
5.5. Avaliação da implantação dos Comitês Mirins de Bacia Hidrográfica e sua efetivação conforme o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de Lee Shulman 159	
6. Considerações Finais.....	174
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	176
ANEXO A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	191

1. Introdução

Uma das principais diferenças entre o ser humano dos demais animais é a capacidade de aprender, transcendendo a capacidade de apenas seguir os instintos e passar esse conhecimento acumulado para outros semelhantes. A este processo de transmitir o conhecimento, chama-se educação. Assim, o ser humano é a única espécie animal que não vive apenas influenciada pelo meio e pelo instinto, já que consegue adaptar o meio em que vive com os conhecimentos adquiridos e acumulados pelas seguidas gerações que pelo mundo passaram. Portanto, a educação é um fenômeno próprio dos seres humanos, sendo ela também uma exigência do e para o processo de trabalho (SAVIANI, 1995).

A educação, entendida como um processo de desenvolvimento da capacidade intelectual do ser humano, tem um significado amplo e abrangente e se configura como um processo único, sendo quase sempre associado à escola. Embora a produção do conhecimento não se restrinja a instituições ou a lugares determinados, a transmissão regular e disciplinar do conhecimento encontra-se delegada à escola, também classificada como educação formal (GASPAR, 2002). Educação formal pode ser definida como a “*educação institucionalizada, intencional e planejada por instituições públicas ou privadas reconhecidas e que, em sua totalidade, constituem o sistema formal de educação de um país*” (UNESCO, 2016). Entretanto, há muito mais a aprender, que prescinde de local, horário e currículo, onde os conhecimentos são compartilhados em meio a uma interação sociocultural que tem, como única condição necessária e suficiente, existir quem saiba e quem queira saber. Isso configura a chamada educação não formal (GASPAR, 2002).

O processo de educação não formal é definido por UNESCO (2016), como:

“Educação institucionalizada, intencional e planejada por um provedor educacional. A característica definidora da educação não formal é a de ser um acréscimo, uma alternativa e/ou um complemento à educação formal no processo de aprendizagem dos indivíduos ao longo da vida. Frequentemente, é fornecida a fim de garantir o direito de acesso à educação para todos. Atende a pessoas de todas as idades, mas não se aplica necessariamente a uma estrutura contínua; pode ser de curta duração e/ou intensidade e tipicamente é fornecida na forma de cursos curtos, oficinas ou

seminários. A educação não formal leva, na maioria das vezes, a qualificações que não são reconhecidas como formais ou equivalentes a qualificações formais pelas autoridades nacionais ou subnacionais relevantes ou, ainda, a nenhuma qualificação. A educação não formal pode abranger programas que contribuem para alfabetização de adultos e jovens e educação para crianças fora da escola, bem como programas de habilidades de vida, habilidades de trabalho e desenvolvimento social ou cultural”.

As próprias diretrizes nacionais da Educação do Brasil trabalham de forma a buscar a educação integral do ser humano, ou seja, reconhecer que a educação básica deve visar à formação e ao desenvolvimento humano global. Assim, focar apenas a dimensão intelectual, cognitiva ou a dimensão afetiva é um processo reducionista do que deve ser educação. Não se deve também, ao pensar em educação integral, confundir-se com educação ou escola em tempo integral (MEC, 2017b). Para atender a este processo integral da educação, as Bases Nacionais Comum Curriculares (BNCC) apresentam e adotam dez competências gerais que perpassam todos os componentes curriculares da Educação Básica, que abrange a Educação Infantil, Fundamental e Médio. São as dez competências gerais (idem, 2017b):

1. **Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social e cultural para entender e explicar a realidade (fatos, informações, fenômenos e processos linguísticos, culturais, sociais, econômicos, científicos, tecnológicos e naturais), colaborando para a construção de uma sociedade solidária.**
2. **Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e inventar soluções com base nos conhecimentos das diferentes áreas.**
3. **Desenvolver o senso estético para reconhecer, valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também para participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.**
4. **Utilizar conhecimentos das linguagens verbal (oral e escrita) e/ou verbo-visual (como Libras), corporal, multimodal, artística, matemática, científica, tecnológica e digital para expressar-se e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e, com eles, produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.**
5. **Utilizar tecnologias digitais de comunicação e informação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas do cotidiano (incluindo as escolares) ao se comunicar,**

acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas.

6. **Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao seu projeto de vida pessoal, profissional e social, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.**
7. **Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos e a consciência socioambiental em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.**
8. *Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas e com a pressão do grupo.*
9. *Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de origem, etnia, gênero, idade, habilidade/necessidade, convicção religiosa ou de qualquer outra natureza, reconhecendo-se como parte de uma coletividade com a qual deve se comprometer.*
10. **Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões, com base nos conhecimentos construídos na escola, segundo princípios éticos democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários. (Grifo nosso)**

Com base nas competências gerais acima estabelecidas, verifica-se que para atender parcialmente as competências 1, 5 e 9 e totalmente as competências 6, 7 e 10, os conteúdos deverão abordar os mesmos conceitos, habilidades e competências da Educação Ambiental, pois há grande sinergia entre aquelas competências gerais e os princípios que é estabelecido pela Política Nacional de Educação Ambiental, que serão posteriormente apresentados.

Assim, a sociedade assume que o papel da escola e dos professores é o de ensinar-educando, uma vez que sem conhecimentos básicos para a interpretação do mundo não haverá condições suficientes para a formação de valores e do exercício da cidadania. E este papel deverá ser empreendido num ambiente onde há as dificuldades estruturais das escolas, alunos com famílias que não entendem o real valor da educação e a não valorização do papel dos professores como profissionais de ensino superior, assim como em outras categorias profissionais (GATTI, 2010).

Saviani (1995), buscando os fundamentos da Filosofia da Educação, relata que há três formas para definir o conhecimento, de acordo com a tradição grega. A primeira forma é a *doxa*, que significa opinião, ou seja, que vem do senso comum e espontâneo gerado pela experiência humana cotidiana. Já *sofia* é a sabedoria fundada numa longa experiência da vida, ou também conhecida como a sabedoria dos anciãos. E a *episteme* que significa ciência, ou seja, o conhecimento metódico e sistematizado. Assim, do ponto de vista da *sofia*, um ancião é sempre mais sábio que um jovem, mas do ponto de vista da *episteme*, um jovem pode ser mais sábio que um ancião. Neste processo, há uma complementaridade do saber gerado pelo dia a dia com o conhecimento desenvolvido e difundido pela Academia, por meio dos registros geracionais.

Para Stake (2011), a epistemologia, estudo do conhecimento, possui duas áreas importantes, sendo elas o pessoal e o coletivo, onde o pesquisador faz a avaliação da situação coletiva, mas a partir de sua realidade pessoal. Essas duas áreas, pessoal e coletivo, possuem ligação direta com a questão da generalização e particularização, que no processo de educação ambiental está referido com a questão do “glocal”, ou seja, do local para o global. Sendo assim, ao buscar atuar no espaço local, mais pessoal e particular, cada cidadão está também buscando melhorar o global, ou seja, coletivo e generalizado.

Os processos de educação ambiental atualmente implantados, trabalham nas três formas de conhecimento, mas dentro do processo formal, a *episteme* jamais pode ser deixada de lado, já que a escola é o espaço que propicia a aquisição de instrumentos para acessar o conhecimento sistematizado pela humanidade e que não pode relegar ou desmerecer também os rudimentos do saber *sofia*. Ao conhecimento sistematizado, dá-se o nome de currículo, que é a base de trabalho do ensino formal (SAVIANI, 1995).

Quase duas décadas após a publicação da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), criada por meio da Lei nº 9.795 de 1999, trabalhar no ambiente escolar as questões ambientais e de sustentabilidade não deve mais ser considerado algo inovador, sendo que a maioria das escolas já atuam de modo superficial ou complexa esta formação. O grande desafio é fazer com que a

educação ambiental seja tratada como um tema transversal, onde todas as áreas do conhecimento trabalhem com essa temática e também para facilitar o processo no qual os temas saiam das áreas comuns com assuntos superficiais e alcancem assuntos mais complexos como a temática demanda.

Em levantamento realizado em todo Brasil entre 2001 e 2004, Trajber e Mendonça (2007) identificaram que 94% das unidades escolares declararam que inseriam a Educação Ambiental na prática escolar, sendo que 22,7% declararam realizar há mais de 10 anos. Dentre os princípios considerados no objetivo de implantar a educação ambiental, 57% identificaram como os princípios mais importante ser a conscientização para a cidadania e a sensibilização para o convívio com a natureza.

A educação ambiental não deve ser pensada apenas na questão da natureza, mas sim, também estabelecer a relação do homem, enquanto sociedade e cultura com a natureza. Loureiro (2004), em sua reflexão sobre a Educação Ambiental Transformadora, conclui que a educação ambiental não deve se referir exclusivamente às relações vistas como naturais e ecológicas como se as sociais fossem a negação direta desta, mas sim, que o educar ambientalmente se define pela unicidade dos processos que problematizam os atributos culturais relativos à vida e também em relação às esferas política e econômica.

Discutir qualquer processo de educação ambiental passa pela questão de discutir se a educação é “para”, “sobre o” ou “no” ambiente (LAYRARGUES, 2004). Ou seja, antes de discutir sobre educação ambiental, temos que compreender qual é a ideia de mundo e de convivência que o ser humano espera viver. Jacobi (2005), ao estabelecer um resgate histórico do movimento ambientalista, apresenta as discussões e conflitos resultantes deste processo, pois tem-se a ideia de que qualquer termo ou definição trazida pelo pesquisador ou grupo de trabalho, enfrentará críticas. Exemplo disso é o termo desenvolvimento sustentável, que foi definido pela Comissão Brundtlandt¹ (ONU, 1987) como:

¹ “...sustainable development is a process of change in which the exploitation of resources, the direction of investments, the orientation of technological development; and institutional change are all

“Processo de mudança na exploração de recursos, o direcionamento dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico; e a mudança institucional estão em total harmonia e aprimoramento para satisfazer, tanto as aspirações presentes, como futuras potenciais necessidades e aspirações humanas”.

Esse conceito não foi aceito como verdade acabada e gerou conflitos e críticas, como analisado por Hobsbawn (1995, citado por JACOBI, 2005) que a entendeu ser convenientemente sem sentido e que se baseava num conjunto vago de análises e recomendações.

O Ministério do Meio Ambiente publicou um conjunto de artigos organizados por Layrargues (2004) onde vários autores refletiram e definiram sete diferentes identidades da educação ambiental brasileira, sendo que elas não são separadas por fronteiras bem delineadas e definidas, mas que são segmentadas por bases de valores, posicionamentos e criticidades, indo de um espectro mais conservacionista para um mais emancipador e libertário. Dentre essas diversas identidades, podem ser destacadas a educação ambiental crítica, a ecopedagogia, a EA transformadora, a educação no processo de gestão ambiental e a alfabetização ecológica.

O processo de implementação de práticas de educação ambiental tem acumulado diversas práticas, metodologias, experiências e estratégias ao longo do tempo, mas a sensação para muitos é de que pouco avançamos e que realizamos claramente nas duas últimas décadas o divórcio entre o discurso e a prática. Assim, é necessário que a sociedade reconheça que nossa humanidade está se aproximando rapidamente do esgotamento dos recursos ambientais devido à prática de desenvolvimento ecologicamente depredador, socialmente perverso, politicamente injusto, eticamente reprovável e culturalmente alienado (GUIMARÃES & FONTOURA, 2012).

1.1. Histórico da Educação Ambiental no mundo

Os processos de Educação Ambiental não têm um início estático e inaugural, pois o cuidado com o ambiente no entorno das grandes aglomerações urbanas

sempre existiu. Se pegarmos na tradição judaico-cristã, o Livro de Deuteronômio já trazia a exigência de que quando um peregrino estivesse acampado, que ao fazer as suas necessidades fisiológicas, que o fizesse longe do acampamento e que levasse uma pá consigo para que enterrasse os dejetos, já que Deus não visitaria e nem protegeria um local com dejetos jogados em qualquer local (Dt 23, 13-15). Nas diversas tradições indígenas, há uma série de mitos e ritos do homem integrado com a natureza, sendo a natureza cultuada como uma divindade. Esses cuidados com o meio sempre foram estratégias e conhecimentos mais para proteger o homem e era uma relação de autoproteção do local em que viviam, e não havia essa integração dos problemas globais como um todo.

A forma exploratória que vinha acontecendo no mundo, principalmente, no período pós Segunda Guerra Mundial (1939-1945) demonstrou que a capacidade do ser humano, com base nos engenhos e tecnologias criadas, estava colocando em risco o equilíbrio ecológico do mundo e colocando o planeta como um todo em perigo, já que as proporções que a guerra alcançou e com o advento das bombas nucleares demonstraram que nenhum local do planeta estava imune às ações realizadas pelos homens. Isso começou a preocupar mais e mais a vários cientistas, pesquisadores e políticos (ONU, 2017).

No ano de 1968, por conta da corrida espacial empreendida pelos Estados Unidos e a União Soviética, no contexto da Guerra Fria, os astronautas Frank Borman, James Lovell e William Anders, ao realizar uma missão de reconhecimento da órbita lunar a bordo da Apollo 8, registraram no dia 24 de dezembro a primeira imagem a cores captada pelo homem e que maravilhou o mundo com a beleza daquela bola azul, sem fronteiras e única. Aquela nova forma de ver o mundo alertou para a necessidade de se pensar em como protege-la dos danos que nós estamos infringindo-a (ASTRONOO, 2017).

Ainda em 1968, a UNESCO promoveu a Conferência sobre a Biosfera (MaB, do inglês, *Man and Biosphere*) com o propósito de ampliar os entendimentos da relação entre os humanos e o meio ambiente, e promover o conhecimento e práticas com vistas a implantar boas relações entre a população crescente no mundo e a natureza (BARBIERI & SILVA, 2011).

A ONU foi a grande organizadora e promotora das discussões mundiais acerca do tema conforme pode ser conhecido nos estudos sistematizados da História do Ambientalismo do próprio Ministério da Educação (MEC, 2017a) e de Tannous & Garcia (2008). O marco mundial da discussão sobre a questão ambiental no mundo aconteceu no ano de 1972, quando a ONU organizou a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano em Estocolmo, na Suécia. Deste encontro, um documento foi elaborado pelos participantes onde 26 princípios de preservação do meio ambiente humano para garantir a sobrevivência de todos foram elencados. Vale destacar o princípio 1 que introduz a questão defendendo como direito humano fundamental o direito ao meio ambiente, mas também como dever a sua proteção e preservação (MMA, 2017).

“Princípio 1

O homem tem o direito fundamental à liberdade, à igualdade e ao desfrute de condições de vida adequadas em um meio ambiente de qualidade tal que lhe permita levar uma vida digna e gozar de bem-estar, tendo a solene obrigação de proteger e melhorar o meio ambiente para as gerações presentes e futuras. A este respeito, as políticas que promovem ou perpetuam o apartheid, a segregação racial, a discriminação, a opressão colonial e outras formas de opressão e de dominação estrangeira são condenadas e devem ser eliminadas.”

Para alcançar o objetivo central daquele documento, o princípio 19 tratou sobre a necessidade de haver esforços no sentido de criar uma consciência coletiva em prol da preservação do meio ambiente (MMA, 2017). O princípio 19 tratava na íntegra o seguinte:

“Princípio 19

É indispensável um esforço para a educação em questões ambientais, dirigida tanto às gerações jovens como aos adultos e que preste a devida atenção ao setor da população menos privilegiado, para fundamentar as bases de uma opinião pública bem informada, e de uma conduta dos indivíduos, das empresas e das coletividades inspirada no sentido de sua responsabilidade sobre a proteção e melhoramento do meio ambiente em toda sua dimensão humana. É igualmente essencial que os meios de comunicação de massas evitem contribuir para a deterioração do meio ambiente humano e, ao contrário, difundam informação de caráter educativo sobre a necessidade de protegê-lo e melhorá-lo, a fim de que o homem possa desenvolver-se em todos os aspectos.” (Grifo nosso)

Em 1975, foi realizado o Encontro Internacional de Educação Ambiental na cidade de Belgrado, antiga Iugoslávia, hoje capital da Sérvia. Neste encontro, foi criado o Programa Internacional de Educação Ambiental (PIEA) que estabeleceu como princípios orientadores a necessidade de continuidade da educação ambiental, que ela fosse multidisciplinar, integrada às diferenças regionais e culturais e voltada aos interesses nacionais. Deste encontro, foi também aprovado um documento que ficou conhecido como a “Carta de Belgrado” que traz vários pontos importantes, como por exemplo, a meta da ação ambiental que deve “melhorar todas as relações ecológicas, incluindo a relação da humanidade com a natureza e das pessoas entre si”. Assim, já naquela época havia o entendimento de que a educação ambiental deveria ter um cuidado com o meio ambiente natural, mas que jamais poderia deixar de lado o homem e o meio onde ele vive.

Como continuidade do encontro de Belgrado, foi realizada em 1977 a Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental de Tbilisi, capital da República da Geórgia e que até 1991 compunha a antiga União Soviética. Esta conferência foi realizada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e teve como pontos principais a definição dos objetivos, as características e as estratégias pertinentes no plano internacional para a Educação Ambiental. Da conferência, uma carta foi aprovada onde convidava os Estados-membros a incluírem as questões ambientais em suas políticas de educação e que as autoridades educacionais intensificassem a reflexão e pesquisa na área ambiental. Incentivava também aos Estados-membros a realizarem e colaborarem nas ações de intercâmbio de conhecimentos e formação docente para troca de experiências, e estimulava a comunidade internacional a dar uma generosa ajuda e colaboração nessa área que simbolizava o entendimento internacional e a causa da paz.

Novo encontro da ONU foi organizado em 1987 em Moscou, o Congresso Internacional sobre Educação e Formação relativas ao Meio Ambiente. Neste Congresso foi reforçada a importância de formação de recursos humanos para a educação ambiental, bem como sua integração nos currículos escolares. Assim como apresentado por Dias (2003, citado por TANNOUS & GARCIA, 2008), o congresso reforçou a necessidade de que a educação ambiental deveria preocupar-

se com a conscientização e transmissão de informações, mas também ter como objetivo a modificação do comportamento tanto no campo cognitivo, como no afetivo.

Na Assembleia Geral da ONU de 1988, foi aprovada uma resolução determinando a realização até 1992 de uma Conferência sobre meio ambiente e desenvolvimento que pudesse fazer a avaliação das ações já implementadas no período pós 1972.

Em 1990, vinte reitores, vice-reitores e diretores de Instituições de Ensino Superior (IES), reunidos em Tufts, França, assinaram a Declaração de Talloires. Neste evento, o reitor da UNICAMP na época, Carlos Alberto Vogt, representava o Brasil e foi um dos 20 signatários iniciais, sendo que mais de 52 IES brasileiras já assinaram esta Declaração, e considerando o mundo todo, 502 IES já assinaram a Declaração². Vale destacar que o Brasil é o segundo país no mundo com mais IES signatárias perdendo apenas para os Estados Unidos que possuem 171 IES signatárias. A declaração possui diversas ações em prol do Desenvolvimento Sustentável que de modo voluntário, as IES's assumem implantar em seus diversos campi (BARBIERI & SILVA, 2011).

Em junho de 1992, foi realizado no Rio de Janeiro a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como RIO 92. Desta Conferência, dois importantes marcos foram aprovados: o Programa Agenda 21 e o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, sendo que o segundo não foi resultado da conferência em si, mas foi fruto do Fórum Internacional das ONG's que aconteceu paralelamente ao evento. Além daqueles documentos, mais quatro documentos foram aprovados na Conferência: Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, Princípios para a Administração Sustentável das Florestas, Convenção da Biodiversidade e Convenção sobre Mudança do Clima (TANNOUS&GARCIA, 2008).

² Informação atualizada até a data de 1 de fevereiro de 2017, conforme verificado no site do *University Leaders for a Sustainable Future* – ULSF, disponível em <http://ulsf.org/96-2/#Brazil>, acesso em 08 abr.2018 – 18:10.

O Programa Agenda 21 tinha como objetivo ser um plano de ação que poderia ser adotado de modo global, nacional ou local por qualquer organização civil ou política e que buscava orientar um novo padrão de desenvolvimento para o Século XXI, cujo alicerce seria a sustentabilidade ambiental, social e econômica. A Agenda 21 estava dividida em 40 capítulos, sendo que o capítulo 36 “Promoção do ensino, da conscientização e do treinamento” trata sobre a questão da educação ambiental. As diretrizes e objetivos da Agenda 21 estão sempre na linha da relação do conhecimento ambiental aliado ao tema desenvolvimento.

Várias cidades e estados iniciaram a implementação de Programas Agenda 21. Malheiros, Philip Jr e Coutinho (2008) relataram que ao analisar os dados disponíveis de levantamento realizado pelo IBGE em 2002, não dava para avaliar a qualidade e alcance dos programas implementados, já que parte dessa questão se deveu ao longo tempo que foi necessário para ser apresentada uma proposta de abrangência nacional. A proposta da Agenda 21 Brasileira somente foi apresentada em 2002, dez anos depois da Rio 92, e estava dividida em 21 objetivos, agrupados em 5 blocos, sendo que o bloco V era sobre a Governança e ética para a promoção da sustentabilidade. Neste bloco, estão os principais objetivos ligados à educação ambiental, a saber: Objetivo 20 – Cultura cívica e novas identidades na sociedade da comunicação; e Objetivo 21 – Pedagogia da sustentabilidade: ética e solidariedade (MILARÉ, 2007; MALHEIROS, PHILIP Jr. e COUTINHO, 2008).

Durante a RIO 92, no Fórum Internacional de ONG's e Movimentos Sociais que aconteceu paralelo à Conferência, centenas de participantes discutiram e sonharam um novo mundo e lançaram vários documentos construídos coletivamente. O mais importante documento lançado foi o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global. Este documento nasceu de um processo antes da Conferência, onde várias organizações realizaram encontros e discutiram este documento que foi concluído no Fórum (MENEZES, 2008).

O Tratado é dividido em cinco partes: introdução com as considerações coletivas de que a educação ambiental é urgente e permanente, de que a sociedade vive numa crise e que as comunidades planejem e implementem suas próprias

alternativas de desenvolvimento sustentável; princípios da educação ambiental onde são destacados 16 princípios que devem ser atendidos pela sociedade; plano de ação com 22 ações destacadas; sistema de coordenação, monitoramento e avaliação onde 8 ações são propostas; 9 grupos sociais que devem ser incluídos no processo; e por fim, 5 fontes de recursos que as organizações signatárias comprometem-se a buscar ou destinar para que de fato a Educação Ambiental seja plenamente aplicada.

Em 1992, também foi criada a Comissão para o Desenvolvimento Sustentável (CDS) que tinha como objetivo acompanhar e avaliar a implantação das áreas de programas e atividades recomendadas pela Agenda 21 e a cooperação internacional relacionada a ela (BARBIERI & SILVA, 2011). Em 1996, a CDS avaliou o que já havia sido alcançado por meio do Capítulo 36 da Agenda 21, e reforçando a importância da EA como pedra angular do desenvolvimento sustentável, propôs novas prioridades em três objetivos fundamentais: 1. Reorientar a educação básica para o desenvolvimento sustentável, por meio de uma reforma do ensino em seu conjunto, e não apenas por meio de modificações nos planos de estudos vigentes ou pela adição de novos componentes; 2. Aumentar a consciência do público, uma vez que o apoio e a participação da população sejam um fator cada vez mais importante para as mudanças que esse tipo de desenvolvimento requer; e 3. Fomentar capacitação para que se possa contar com os recursos humanos necessários para planejar e aplicar o desenvolvimento sustentável nos diversos setores da atividade humana (COMISIÓN SOBRE DESARROLLO SOSTENIBLE, 1997, citado por BARBIERI & SILVA, 2011).

Em 1995, o PIEA foi encerrado e em 1997, a ONU, durante sua Assembleia Geral criou um novo programa que passou a adotar as expressões “Educação para a Sustentabilidade” e “Educação para o Futuro Sustentável”, tendo como foco a educação permanente, a educação interdisciplinar e a educação multicultural (BARBIERI & SILVA, 2011).

Em 1997, aconteceu em Thessaloniki, na Grécia, a Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Sociedade: Educação e Conscientização Pública para a Sustentabilidade. Participaram deste encontro organizações governamentais, não

governamentais, intergovernamentais e a sociedade civil de 83 nações, sendo que uma Declaração foi lançada. Nela, os presentes faziam reconhecimentos, reafirmações, recomendações, agradecimentos e solicitações. Ela reconheceu que os objetivos dos encontros anteriores não haviam sido ainda alcançados, e reafirmou que a pobreza torna a educação e outros serviços mais difíceis e que contribui com a degradação ambiental. Esta reafirmação é importante para juntar a questão social com a ambiental, contribuindo para o encerramento da ideia de que a questão ambiental se relaciona apenas com a natureza intocada e que não seria necessário complementar as lutas contra a desigualdade social que impera no mundo.

Em 2002, houve a Reunião de Johannesburgo na África do Sul, que também ficou conhecida como RIO+10. Este Encontro aconteceu entre 26 de agosto e 4 de setembro contando com a participação de 150 nações. Esperava-se no início que fosse uma nova edição da RIO 92, mas acabou sendo uma frustração por não apresentar propostas substantivas, pela constatação que o nível de investimento dos países desenvolvidos para apoiar implementação de projetos sociais e ambientais nos países subdesenvolvidos havia caído para patamares menores do que durante a Conferência de Estocolmo de 1972 e pela ausência de autoridades mundiais como o então presidente dos Estados Unidos, George W. Bush (SEQUINEL, 2002; GUIMARÃES & FONTOURA, 2012). O maior destaque dado à Educação Ambiental foi no parágrafo 18 da Declaração Política da Conferência de Johannesburgo que reconheceu a educação, em seu sentido amplo, e não apenas ambiental, como fator chave no processo de transformação da sociedade e também como ferramenta chave para erradicar problemas presentes como discriminação de gênero, HIV/AIDS, padrões de consumo e desenvolvimento rural. Nesta Cúpula, um Plano de Implantação com 153 recomendações foi aprovado, sendo que a recomendação 114 reafirmava a necessidade de integrar o desenvolvimento sustentável nos sistemas de ensino, em todos os níveis educativos, a fim de promover o papel da educação como agente-chave de mudança. Já, a recomendação 117 se referia à necessidade de apoiar o uso da educação para promover o desenvolvimento sustentável, inclusive por meio de ações de caráter urgente, entre elas, recomendar à Assembleia das Nações Unidas que proclamasse um decênio para a educação

para o desenvolvimento sustentável (CMDS, 2002, citado por BARBIERI & SILVA, 2011).

Ao final dessa reunião em 2002, durante a 57ª sessão da Assembleia Geral das Nações Unidas, foi adotada a Resolução da Assembleia Geral nº 57/254 que estabeleceu o período de 2005 a 2015 como a Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS). O objetivo deste decênio foi o de promover o ensino e a aprendizagem para todos, ao longo de toda a vida, como parte do processo para alcançar o desenvolvimento sustentável (UNESCO, 2005; BARBIERI & SILVA, 2011).

A UNESCO tem levado a frente a importância do papel da educação para a busca do Desenvolvimento Sustentável. Em documento preparatório para a implementação da Década da Educação do Desenvolvimento Sustentável, a UNESCO reforçou que a EDS deveria possuir as seguintes características (UNESCO, 2005):

- Ser interdisciplinar e holística;
- Ter valores direcionados;
- Favorecer o pensamento crítico e as soluções de problemas;
- Recorrer a múltiplos métodos de ensino e aprendizagem;
- Participar do processo de tomada de decisões;
- Ser aplicável; e
- Ser localmente relevante.

O Plano de Implementação da Educação para o Desenvolvimento Sustentável elencou também 15 perspectivas estratégicas de implementação baseados tanto na Agenda 21 como no Plano de Implementação de Johannesburgo. Essas 15 perspectivas estavam distribuídas em 3 grupos, assim exposto (UNESCO, 2005):

1. Perspectivas Socioculturais: Direitos Humanos, Paz e Segurança Humana, Igualdade de gêneros, Diversidade cultural e compreensão intercultural, Saúde, HIV/AIDS e Governança.

2. Perspectivas Ambientais: Recursos naturais (água, energia, agricultura e biodiversidade), Mudanças climáticas, Desenvolvimento rural, Urbanização sustentável, Prevenção e diminuição de desastres.
3. Perspectivas Econômicas: Redução da pobreza, Responsabilidade das empresas e Economia de Mercado.

Assim, o Programa para a EDS deveria fornecer uma compreensão científica do que seja sustentabilidade, sem deixar de buscar a compreensão dos valores, princípios e estilos de vida que propiciem a transição da sociedade mundial para o desenvolvimento sustentável. Para atingir essa compreensão, é recomendável que se busque sempre nas Ciências e nas Tecnologias as fontes de saberes para essas práticas e respeitando os processos locais de sua produção.

A Figura 1 mostra as relações das perspectivas estratégicas aplicáveis ao processo de Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) divididos nos três grupos.

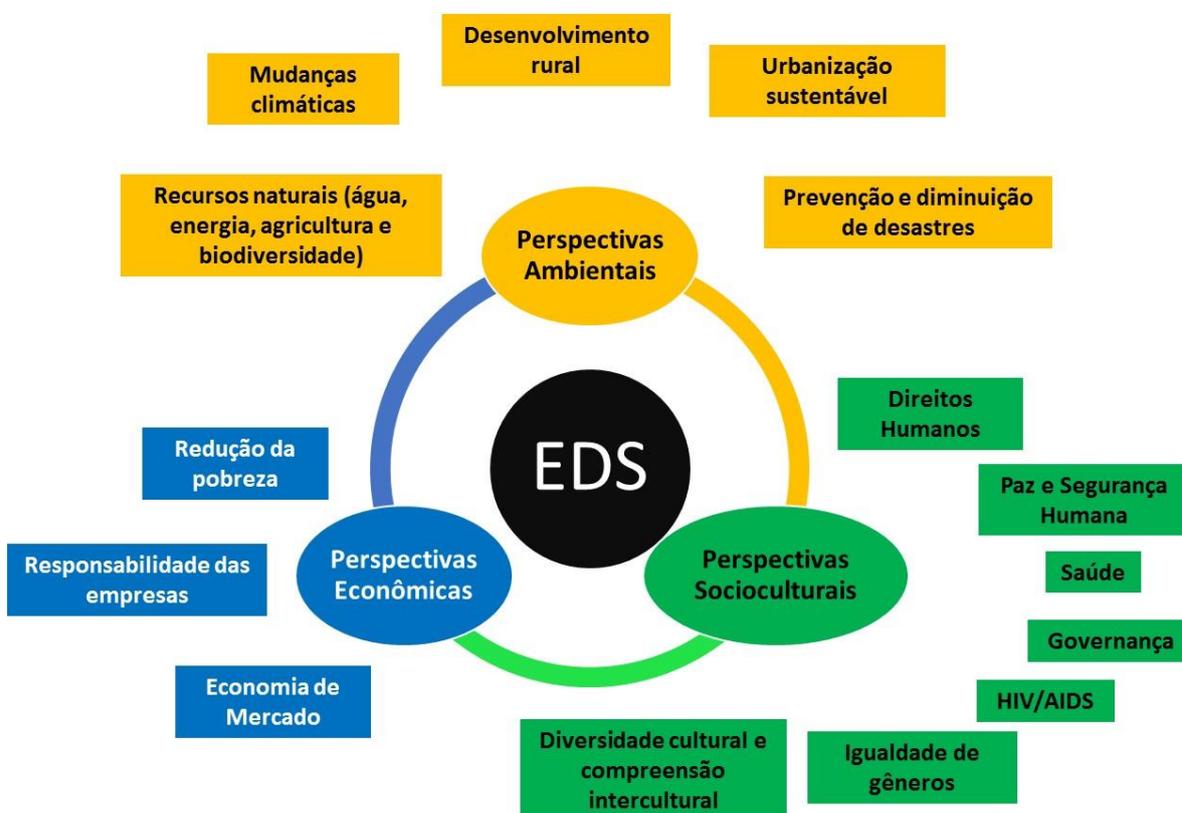


Figura 1. Perspectivas Estratégicas para implementação do Processo de Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS).

Fonte: adaptado de UNESCO, 2005.

Barbieri & Silva (2011) relatam que a EDS pode ter como foco o processo de sensibilização dos técnicos e tomadores de decisão como administradores, engenheiros, arquitetos dentre outros profissionais, já que esta proposta está mais relacionada ao conceito de desenvolvimento sustentável ao contrário de muitos teóricos da Educação Ambiental que tem entre os valores defendido a questão da busca de uma nova alternativa civilizacional. Assim, tende-se a verificar uma proposta de a EDS ser uma sucessão da EA, e como que esta última estivesse contida na EDS, ou que fosse seu braço com foco ambiental, deixando de lado os componentes sociais e econômicos.

Assim, por ter sido pensada no âmbito do capítulo 36 da Agenda 21 e por representantes de diversas organizações, a EDS tem sido malvista por muitos teóricos da EA por ter ouvido pouco os educadores no processo de sua construção. Pedrini (2006, citado por BARBIERI & SILVA, 2011) defende que por não ter ido contra a ideia de crescimento econômico, o termo EDS mostrou-se mais próximo aos grupos detentores do capital internacional, conseguindo assim mais apoio dos organismos multilaterais como a ONU. A EDS tem também relação com dois grandes encontros mundiais da UNESCO que tratou especificamente do tema da Educação e que publicou dois importantes documentos: Declaração de Jomtien na Tailândia em 1998 e Marco de Ação de Dacar, no Senegal, em 2000.

Segundo apresentado por Barbieri & Silva (2011), o processo de evolução da Educação Ambiental (EA) e Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) foi sendo formulado em vários encontros da ONU, conforme pode ser verificado na Figura 2.

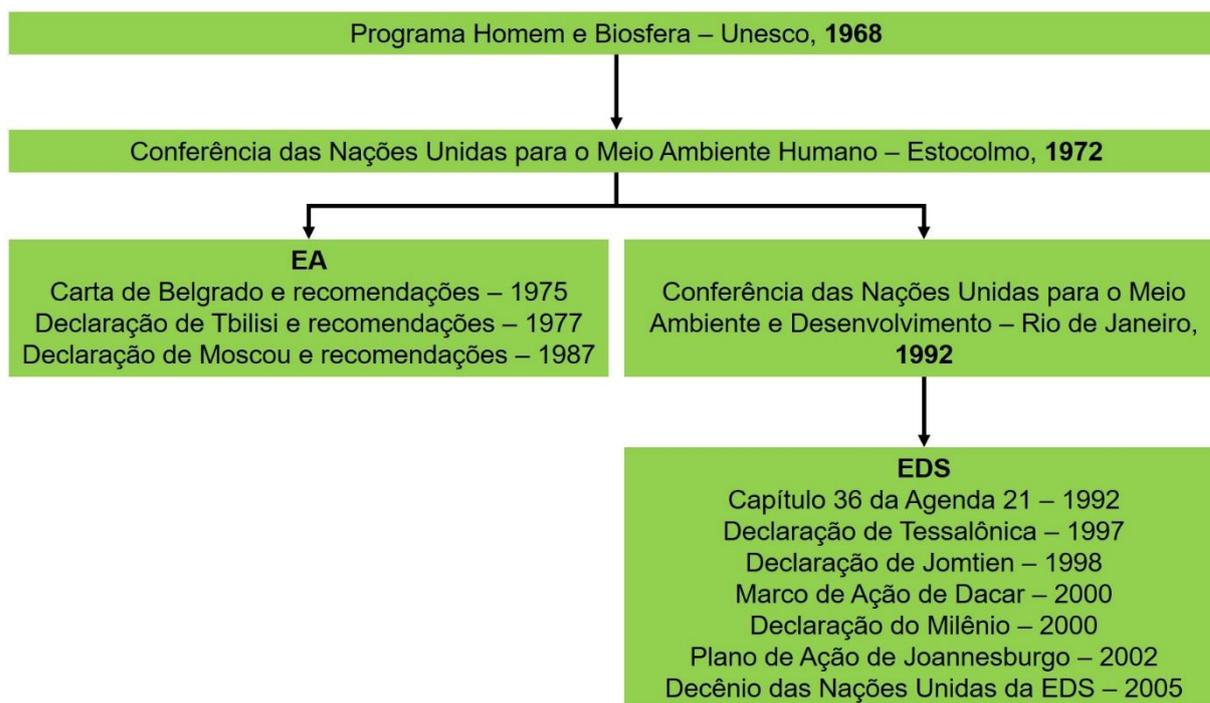


Figura 2. Trajetória da EA e EDS: documentos intergovernamentais importantes.
Fonte: adaptado de BARBIERI & SILVA, 2011.

Em março de 2002, vários países reunidos no México para a Conferência sobre financiamento para o desenvolvimento acordaram uma série de compromissos que ficou conhecida como Consenso de Monterrey, destacando-se o compromisso de investir mais de 0,7% do PIB em ajudas para os países mais pobres. Vale destacar que em levantamento realizado em 2014, os valores investidos cresceram indo de USD 80 bilhões para USD 135,2 bilhões, mas que apenas cinco países alcançaram a meta sendo eles Suécia, Luxemburgo, Noruega, Dinamarca e Reino Unido. Portanto, após avaliação realizada em 2013, a meta foi considerada como não cumprida (AÇÃO EDUCATIVA, 2015).

Já em 2012, o foco novamente voltou-se para o Rio de Janeiro para a realização da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, que aconteceu entre 13 e 22 de junho de 2012 no Rio de Janeiro, e que ficou conhecido como RIO+20, e teve a participação de representantes de 190 países, mas em sua maioria, de funcionários de segundo escalão, que pouco ou quase nada avançaram nas propostas, sendo apenas uma reafirmação do que foi ratificado em 1992. O maior avanço foi a proposta da Colômbia e Guatemala para os Objetivos do

Desenvolvimento Sustentável (ODS) que deveriam substituir os Objetivos do Desenvolvimento do Milênio (ODM) que seria concluído em 2015 (GUIMARÃES & FONTOURA, 2012).

Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) fazem parte de uma agenda mundial de implementação para toda a sociedade mundial, que tem como período os anos de 2015-2030, por isso sendo também conhecida como Agenda 2030. Ela sucede os Objetivos do Desenvolvimento do Milênio (ODM) que teve como duração os anos de 2000-2015, fruto do trabalho desenvolvido pela Cúpula do Milênio (AÇÃO EDUCATIVA, 2015). Os ODM possuíam 8 objetivos sendo eles:

1. Acabar com a fome e a miséria;
2. Oferecer educação básica de qualidade para todos;
3. Promover a igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres;
4. Reduzir a mortalidade infantil;
5. Melhorar a saúde das gestantes;
6. Combater a Aids, a malária e outras doenças;
7. Garantir qualidade de vida e respeito ao meio ambiente;
8. Estabelecer parcerias para o desenvolvimento.

Essa Agenda alcançou os objetivos em muitos lugares do mundo, mas não em todos os lugares. Por exemplo, no Brasil foi alcançada a meta de universalização do ensino básico, mas pouco avançou-se na erradicação do analfabetismo e do alarmante número de evasão do ensino médio que atingiam 44,8% das pessoas na idade correta em 2015 (AÇÃO EDUCATIVA, 2015). Assim, com o princípio de que os avanços não podem parar, foram propostos os novos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável que se desdobram em 179 metas. Os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável são:

Objetivo 1. Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares;

Objetivo 2. Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável;

Objetivo 3. Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades;

Objetivo 4. Assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos;

Objetivo 5. Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas;

Objetivo 6. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e o saneamento para todos;

Objetivo 7. Assegurar a todos o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia;

Objetivo 8. Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos;

Objetivo 9. Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação;

Objetivo 10. Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles;

Objetivo 11. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis;

Objetivo 12. Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis

Objetivo 13. Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e os seus impactos;

Objetivo 14. Conservar e usar sustentavelmente os oceanos, os mares e os recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável;

Objetivo 15. Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade;

Objetivo 16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis;

Objetivo 17. Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

A Figura 3 apresenta os ícones dos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.



Figura 3. Os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).
Fonte: PNUD, 2015.

Considerando a Educação, o ODS que se destaca é o de número 4 “Educação de Qualidade”, cujas submetas são:

“4.1 até 2030, garantir que todas as meninas e meninos completem o ensino primário e secundário livre, equitativo e de qualidade, que conduza a resultados de aprendizagem relevantes e eficazes

4.2 até 2030, garantir que todos os meninos e meninas tenham acesso a um desenvolvimento de qualidade na primeira infância, cuidados e educação pré-escolar, de modo que eles estejam prontos para o ensino primário

4.3 até 2030, assegurar a igualdade de acesso para todos os homens e mulheres à educação técnica, profissional e superior de qualidade, a preços acessíveis, incluindo universidade

4.4 até 2030, aumentar substancialmente o número de jovens e adultos que tenham habilidades relevantes, inclusive competências técnicas e profissionais, para emprego, trabalho decente e empreendedorismo

4.5 até 2030, eliminar as disparidades de gênero na educação e garantir a igualdade de acesso a todos os níveis de educação e formação profissional para os mais vulneráveis, incluindo as pessoas com deficiência, povos indígenas e as crianças em situação de vulnerabilidade

4.6 até 2030, garantir que todos os jovens e uma substancial proporção dos adultos, homens e mulheres, estejam alfabetizados e tenham adquirido o conhecimento básico de matemática

4.7 até 2030, garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável, inclusive, entre outros, por meio da educação para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida sustentáveis, direitos humanos, igualdade de gênero, promoção de uma cultura de paz e não-violência, cidadania global, e valorização da diversidade cultural e da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável

4.a construir e melhorar instalações físicas para educação, apropriadas para crianças e sensíveis às deficiências e ao gênero e que proporcionem ambientes de aprendizagem seguros e não violentos, incluídos e eficazes para todos

4.b até 2020 substancialmente ampliar globalmente o número de bolsas de estudo para os países em desenvolvimento, em particular, os países menos desenvolvidos, SIDS e os países africanos, para o ensino superior, incluindo programas de formação profissional, de tecnologia da informação e da comunicação (TIC), técnicos, de engenharia e científicos programas científicos em países desenvolvidos e outros países em desenvolvimento

4.c até 2030, substancialmente aumentar o contingente de professores qualificados, inclusive por meio da cooperação internacional para a formação de professores, nos países em desenvolvimento, especialmente os países menos desenvolvidos e SIDS. “ **(Grifo nosso)**

A submeta 4.7 está diretamente ligada aos objetivos da EDS, já que busca propiciar a todos uma educação de qualidade que caminhe em direção ao Desenvolvimento Sustentável, mas que também combata outras desigualdades sociais como igualdade de gênero, cidadania global e valorização da diversidade cultural.

Em avaliação comparando as propostas do ODS com o do Plano Nacional de Educação 2014-2024, a única meta do ODS que não possui paralelo no PNE é justamente a meta 4.7, já que a PNE não estabeleceu nenhuma meta para educação ambiental (AÇÃO EDUCATIVA, 2015; CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2017).

Considerando a gestão dos recursos hídricos, o objetivo específico é o de número 6 “Água limpa e saneamento”. As submetas são:

“6.1 até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo à água potável, segura e acessível para todos

6.2 até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto,

com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade

6.3 até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas, e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente

6.4 até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água

6.5 até 2030, implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis, inclusive via cooperação transfronteiriça, conforme apropriado

6.6 até 2020, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos

6.a até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados a água e saneamento, incluindo a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso

6.b apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento. ” (Grifo nosso)

A submeta 6.5 tem como objeto a busca da implementação do gerenciamento dos recursos hídricos, que para ser alcançada, deve contar com maior capacitação dos cidadãos para o gerenciamento dos recursos hídricos, assim como também destacado no item 6.b. O projeto de pesquisa deste trabalho atua nesta necessidade. A meta 6.6 relaciona-se com a finalidade do gerenciamento do recurso hídricos que é a preservação dos mananciais de abastecimento humano.

1.2. A Educação Ambiental no Brasil: o direito constitucional e a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA)

A crise ambiental, a necessidade de se estabelecer a conscientização ambiental dos cidadãos e a preocupação dela gerada vem no nível mundial acontecendo desde a década de 1960 sendo que muitos organismos multilaterais promulgaram documentos, declarações e convenções a respeito para todos os países membros. Mas como reforçado por Milaré (2007), há documentos que não possuem autoridade jurídica como legislação, mas reveste-se de peso e importância no próprio ordenamento jurídico, como por exemplo, os documentos oficiais da ONU

e de suas agências como a UNESCO, OMS e OIT. Entretanto, mesmo tendo valor internacional, para valer no âmbito jurídico nacional como ordenador de direitos e deveres, essas propostas devem estar abarcadas em legislações, seja no todo ou em partes. Destarte, serão apresentadas as principais legislações e documentos nacionais afetas à temática da Educação Ambiental.

A Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) estabelecida a partir da aprovação de Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981 foi a primeira carta legal a trazer diretrizes para a Educação Ambiental, já que em seu artigo 2º, esclareceu que o objetivo da PNMA era a de *“garantir a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, da garantia da soberania nacional e à proteção da dignidade da vida humana”*. Para atingir este objetivo, deveria ser atendido 10 princípios sendo que o décimo princípio era que deveria haver *“educação ambiental a todos os níveis do ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente”*. Assim, percebe-se que aquele princípio trazia a necessidade de educação ambiental para todos os níveis de ensino e também para a comunidade, ou seja, a educação ambiental não-formal. A PNMA foi regulamentada por meio do Decreto nº 99.274 de 6 de junho de 1990 que estabeleceu que a execução da PNMA caberia ao Poder Público, nos seus diferentes níveis de governo, sendo que lhe cabe, dentre sete demandas, *“orientar a educação, em todos os níveis, para a participação ativa do cidadão e da comunidade na defesa do meio ambiente, cuidando para que os currículos escolares das diversas matérias obrigatórias contemplem o estudo da ecologia”* (Artigo 1º, Inciso VII).

Em 1985, o Ministro da Educação (MEC) publicou o Parecer nº 819/1985 que reforçava a necessidade de inclusão de conteúdos ecológicos ao longo do processo de formação para o ensino fundamental e médio, que na época eram o primeiro e segundo grau, e que deveria integrar todas as áreas do conhecimento de forma sistematizada e progressiva, com o objetivo de formar a consciência ecológica do futuro cidadão (MEC, 2017a).

A PNMA já foi um grande avanço na esfera da gestão ambiental, apresentada em 1981, sendo que sete anos depois, o país veio a acompanhar as discussões para a promulgação de uma Nova Carta Magna, sendo que a questão ambiental não

ficou de fora, como apontado por Milaré (2007), já que cabe à Constituição traçar o conteúdo e os limites da ordem jurídica da Nação. Assim, a preservação do meio ambiente não poderia ficar ausente. A Constituição Federal (CF) de 1988 é uma das pioneiras na inserção da questão ambiental em suas determinações, assim como a espanhola e a portuguesa. Vale reforçar que mesmo não havendo tal determinação dentro da Constituição, o Poder Público não fica desobrigado a cuidar desta questão, pois normalmente há a obrigação de preservar a saúde humana, objetivo este que se não houver a preservação do meio ambiente, seu resultado não será alcançado.

A Constituição Federal de 1988 dedicou um capítulo para a questão ambiental, contido no artigo 225. Milaré (2007) cita que a CF-1988 pode ser considerada como a Constituição Verde, já que o meio ambiente passou para a condição de “bem de uso comum do povo e sadio à qualidade de vida”, o que lhe garantiu a natureza de direito público subjetivo, sendo que sua proteção deve ser de forma autônoma e direta. Assim, este direito é de todos os membros da coletividade, não garantindo este direito a nenhuma pessoa em específico, e sim a todos.

José Afonso da Silva (citado por MILARÉ, 2007) explica que o artigo 225 está dividido em três conjuntos: o primeiro apresenta a norma matriz, reveladora do direito de todos ao meio ambiente equilibrado, que está no caput do artigo; o segundo conjunto está no parágrafo 1º e seus incisos que versa sobre os instrumentos de garantia e efetividade do primeiro conjunto; e o terceiro conjunto que compreende as determinações particulares em relação a objetos e setores por tratarem de áreas de elevado conteúdo ecológico. A Educação Ambiental está contida no segundo conjunto, contida no §1º Inciso VI, definida como importante instrumento de preservação ambiental, cuja redação é “*VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente*”. Este instrumento é importante porque ele deve ser implementado por toda a coletividade, tanto pelo Poder Público como pela sociedade, e que para executá-lo, todos são capazes e a Educação Ambiental pode acontecer no local, no espaço onde a pessoa vive, sendo que é também uma ação de cidadania que todos podem realizar, mesmo o cidadão mais simples e com menor tempo de escolaridade, já que todos somos titulares de direitos e deveres e

que mesmo o saber mais tradicional e simples pode ser elemento importante na busca de um espaço mais ecologicamente equilibrado.

Em 1991, o MEC determinou, por meio da Portaria MEC nº 678/1991, que a educação escolar deveria contemplar a Educação Ambiental permeando todo o currículo dos diferentes níveis e modalidades de ensino, sendo determinante a necessidade de se investir na capacitação de professores. Também neste ano foi publicada a Portaria MEC nº 2421/1991 que instituiu em caráter permanente o Grupo de Trabalho de Educação Ambiental, que em parceria com as Secretarias Estaduais de Educação, deveriam definir os objetivos, metas e estratégias para a implantação da Educação Ambiental no país, bem como elaborar propostas de atuação do MEC (MEC, 2017a).

Em 1996, foi publicada a Lei nº 9.394 de 20 de dezembro, que instituiu as diretrizes e bases da educação nacional (LDB). A lei cria um conjunto de conteúdos que o ensino básico deve conter e outros conjuntos de conhecimentos que a escola pode inserir conforme as necessidades culturais, regionais e sociais da escola, conhecidas como temas transversais.

Alguns temas transversais tem a obrigatoriedade de ser incluído como a exibição de filmes nacionais, conteúdos de direitos humanos e violência contra a criança e adolescentes. A alteração na lei criada pela lei nº 12.608/2012 exigia a integração da educação ambiental com os princípios da defesa civil para os ensinos fundamental e médio no artigo 26, § 7º. Mas a Lei nº 13.415/2017 extinguiu esta obrigação deixando apenas a diretriz vaga de que os sistemas de ensino devem conter os temas transversais adequados de acordo com o sistema escolar e o estabelecimento de ensino.

A partir da reforma estabelecida pela Lei nº 13.415/2017, que criou o Plano Nacional da Educação, e com o desejo do legislador de criar uma barreira para as inserções de temas transversais, foi criado, por meio da alteração do §10 do artigo 26, a obrigatoriedade de que qualquer acréscimo de componentes curriculares obrigatórios na Base Curricular Nacional deverá ser aprovado pelo Conselho

Nacional de Educação e ser, posteriormente, homologado pelo Ministro de Estado da Educação.

Em 1997, foi publicada a primeira versão do Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA), elaborado pelos Ministérios da Educação (MEC), Meio Ambiente (MMA), Cultura (MINC) e Ciência e Tecnologia (MCT)³ com o objetivo de capacitar o sistema de educação formal e não-formal, supletivo e profissionalizante, em seus diversos níveis e modalidades (BRASIL, 1997). O PRONEA estava dividido em 7 linhas de ações, sendo elas:

1. Educação ambiental através do ensino formal;
2. Educação no processo de gestão ambiental;
3. Realização de campanhas específicas de educação ambiental para usuários de recursos naturais;
4. Cooperação com os que atuam nos meios de comunicação e com os comunicadores sociais;
5. Articulação e integração das comunidades em favor da educação ambiental;
6. Articulação intra e interinstitucional;
7. Criação de uma rede de centros especializados em educação ambiental, integrando universidades, escolas profissionais, centros de documentação, em todos os estados da federação.

Ainda em 1997, foi realizada a I Conferência Nacional de Educação Ambiental (CNEA) em Brasília (DF). Este Encontro gerou um documento que ficou conhecido como Declaração de Brasília para a Educação Ambiental. A Declaração é composta por Introdução, Objetivo Geral e Específicos, Estrutura e Informe Geral. Também possui 2 temas relacionados à EA, sendo o primeiro “Educação Ambiental e as Vertentes do Desenvolvimento Sustentável” e o segundo tema “Educação Ambiental Formal: Papel e Desafios” (MMA, 2016).

³ Nomenclatura oficial à época.

Neste mesmo ano de 1997, o MEC publicou os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), sendo que para o Ensino Fundamental, foram publicados 10 volumes, onde cada um trazia os parâmetros para cada área e o Volume 9 seria dedicado à área de Meio Ambiente e Saúde. Assim, conforme os PCN's, são áreas transversais da Educação Fundamental, em seus anos iniciais, cinco áreas transversais, sendo eles: Ética, Saúde, Meio Ambiente, Orientação Sexual e Pluralidade Cultural (MEC, 1997).

Já desejado desde a CF-88, a Educação Ambiental foi regulamentada e transformada em Política Nacional em 1999, quando foi promulgada a Lei nº 9.795 em 27 de abril. A lei regulamentou o que deveria ser educação ambiental, ofertou as diretrizes tanto para a educação ambiental formal como a não-formal e estabeleceu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). Quem trabalha com a área sabe que a maior dificuldade enfrentada é a falta de financiamento e de recursos (TRISTÃO, 2009). A lei trouxe em seu artigo 18 a definição do uso de 20% dos recursos arrecadados pela aplicação de multas ambientais para financiar ações de Educação Ambiental, mas este foi o único item vetado pelo Poder Executivo quando de sua sanção, alegando motivo de que a lei que criou o IBAMA já elencava a educação ambiental como área prioritária e também de que a regulamentação da Lei de Crimes Ambientais estipulava a cota de 10% dos recursos para serem encaminhados para educação ambiental.

Os artigos 10 e 11 da PNEA foram claros na determinação de que a Educação Ambiental não deve ser uma disciplina no currículo do Ensino Básico e sim, ser um conteúdo transversal passando por todas as disciplinas. A exceção se dá apenas para disciplinas como processos formativos para professores nos níveis técnicos, de graduação e pós-graduação.

Mesmo a PNEA estabelecendo a proibição da criação de disciplina específica, o Decreto regulamentador reforçou e apresentou a ação de formação continuada como forma de apoiar e capacitar os professores de todas as áreas para sua implementação, conforme destaque abaixo:

“Art. 5º. Na inclusão da Educação Ambiental em todos os níveis e modalidades de ensino, recomenda-se como referência os Parâmetros e as Diretrizes Curriculares Nacionais, observando-se:

I - a integração da educação ambiental às disciplinas de modo transversal, contínuo e permanente; e

II - a adequação dos programas já vigentes de formação continuada de educadores”. (Grifo nosso)

A questão de criar ou não a disciplina de educação ambiental, de tempo em tempo, retorna à discussão pública e novos projetos de leis são constantemente reapresentados pelos parlamentares. Por exemplo, em avaliação do processo educativo de educadores ambientais do estado de Espírito Santo, Tristão (2009), relata que muitos dos educadores retomaram a discussão de criação da disciplina de Educação Ambiental como necessidade para sua melhor implementação.

Apenas se considerado as proposições dos últimos 10 anos, foram protocolados na Câmara dos Deputados 12 projetos de lei, indicações e requerimentos⁴ com esse intuito. São eles: INC 2061/2016 do deputado Rodrigo Martins (PSB/MG), INC 410/2011 da deputada Nilda Gondim (PMDB/PB); PL 4701/2016 do deputado Luiz Carlos Ramos (PTN/RJ); PL 629/2011 do deputado Onofre Santos Agostini (DEM/SC); PL 876/2011 do deputado Laercio Oliveira (PR/SE); PL 8035/2010 dos deputados Ivan Valente (PSOL/SP), Chico Alencar e Jean Wyllis (PSOL/RJ); PL 5340/2009 do deputado José Fernando Aparecido Oliveira (PV/MG); INC 3244/2008 do deputado Juvenil (PRTB/MG); INC 3276/2008 do deputado Humberto Souto (PPS/MG); PL 4358/2008 do deputado Homero Pereira (PR/MT); PL 579/2007 do deputado José Fernando Aparecido Oliveira (PV/MG); e uma sugestão, sob protocolo SUG 33/2007 da ONG Sociedade Organizada Salvando o Cerrado.

Interessante ressaltar que a proposição de criação de disciplinas de Educação Ambiental tem início por todos os segmentos da sociedade já que as proposições vêm de todas as regiões do Brasil e também de partidos ligados a todos os espectros da política nacional. Mesmo sendo por princípio da educação ambiental ser incompatível com a introdução desta demanda como uma disciplina, este tema é controverso e permanece.

⁴ Pesquisa realizada no dia 28/02/2017 no site da Câmara dos Deputados, por meio do link: <http://www.camara.leg.br/buscaProposicoesWeb/pesquisaAvancada>

A PNEA foi regulamentada por meio do Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002, que criou o Órgão Gestor da Educação Ambiental formado por representantes dos Ministérios do Meio Ambiente e da Educação. Este órgão deveria ser suportado por um Comitê Assessor formado por representantes dos poderes públicos federal, estaduais e municipais, da sociedade civil organizada e da academia.

Em 2003, foi lançada a segunda edição do ProNEA. Este programa já foi pensado após a promulgação da PNEA, bem como sua regulamentação. Assim, ele já continha maior desenvolvimento metodológico e contava com divisões de serviços dentre os participantes do Órgão Gestor da EA. Ele contava agora com 5 linhas de ações sendo elas:

1. Gestão e planejamento da educação ambiental no país;
2. Formação de educadores ambientais;
3. Comunicação para educação ambiental;
4. Formação ambiental continuada e inicial de professores;
5. Monitoramento e avaliação de políticas, programas e projetos de educação ambiental.

Logo, dois anos depois, em 2005, foi lançada a 3ª edição do ProNEA que mantinha as cinco linhas de ações, mas as dividias em mais ações internas. Nas linhas de ações, a única que sofreu mudança foi a linha 4 que teve nova redação para ampliar o escopo de atuação. Parte deste incremento se deve ao processo de ampla consulta pública que ocorreu em 2004. Outra inclusão foi da Carta de Goiânia, que foi aprovada após a realização do Fórum Brasileiro de Educação Ambiental ocorrido em Goiânia (GO) em 2004. As novas linhas de ações passaram a ser:

1. Gestão e planejamento da educação ambiental no país;
2. Formação de educadores ambientais;
3. Comunicação para educação ambiental;
4. Inclusão da educação ambiental nas instituições de ensino;
5. Monitoramento e avaliação de políticas, programas e projetos de educação ambiental.

Em 2010, o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) lançou a Resolução CONAMA nº 422, de 23 de março de 2010, que estabeleceu “*diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, e dá outras providências*”. Essa resolução visava disciplinar e alinhar os programas de educação ambiental, tanto da esfera formal, como não-formal, buscando assim, maior sinergia entre as diversas instituições componentes do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA). Assim, a norma continha diretrizes para adequação dos projetos quanto à linguagem, à abordagem e às sinergias e articulações. Importante destacar que programas de educação ambiental não podem deixar de lado aspectos sociais tendo como pressuposto o fortalecimento da cidadania e apoiar processos de transformações de valores, hábitos, atitudes e comportamentos para a melhoria da qualidade de vida das pessoas em relação ao meio ambiente.

Em 2012, outro incremento à temática foi a inserção no Calendário Nacional o Dia Nacional da Educação Ambiental a ser comemorado, todos os anos, no dia 03 de junho, criado por meio da Lei nº 12.633 de 14 de maio de 2012.

No ano de 2012, houve também importante passo em direção ao ordenamento e alinhamento das ações de educação ambiental no âmbito formal que foi a publicação da Resolução MEC-CNE nº 02, de 15 de junho de 2012. Assim, ao debruçar-se sobre o tema, o Conselho Nacional de Educação (CNE) estabeleceu as diretrizes curriculares nacionais para a educação ambiental. Importante declaração desta Resolução foi em seu artigo 2º, que:

A Educação Ambiental é uma dimensão da educação, é atividade intencional da prática social, que deve imprimir ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, visando potencializar essa atividade humana com a finalidade de torná-la plena de prática social e de ética ambiental.

Em seu Título III, onde é discorrido dentre os artigos 15 e 17, é trabalhada a organização curricular, onde fica disciplinado que os conteúdos devam estar alinhados ao Projeto Político Pedagógico (PPP) da Unidade Escolar, que deva considerar as diferenças de níveis de curso, idade e especificidades da fase em que

o aluno se encontra e que o tratamento pedagógico deva ser diversificado levando em conta a pluralidade e individualidade dos alunos em suas diversidades socioculturais.

Em 2014, foi publicada a 4ª edição do ProNEA, última edição publicada, e que foi atualizada devido a promulgação das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. No ano de 2017, foi aberto processo de consulta pública⁵ com vistas a atualizar o Programa, em sua 5ª edição.

Visando ampliar as diretrizes estabelecidas pela PNEA, foi promulgada a Lei nº 13.186 de 11 de novembro de 2015 que instituiu a Política de Educação para o Consumo Sustentável. Dentre seus objetivos estabelecidos no artigo 2º, o inciso II estabelece que seja estimulada “*a redução do consumo de água, energia e de outros recursos naturais, renováveis e não renováveis, no âmbito residencial e das atividades de produção, de comércio e de serviços*”. Já o inciso VIII estabelece o zelo pelo direito à informação e pelo fomento à rotulagem ambiental, o que pode influenciar positivamente as ações de rotulagem da pegada hídrica dos produtos e serviços.

Na esfera estadual, a Educação Ambiental começou a ter uma discussão acerca da construção da Política Estadual de Educação Ambiental (PEEA) para o Estado de São Paulo. Esta discussão foi transformada em projeto de lei protocolada pela deputada estadual Rita Passos (PV/SP) e que foi transformada na Lei nº 12.780 de 30 de novembro de 2007. Esta lei gerou muitas discussões devido ao motivo de o governador ter vetado parcialmente ou totalmente 16 artigos dentre os 36 presentes na Política Estadual. As seções referentes ao financiamento, estruturação, funcionamento, atribuições e sistema referencial foram vetadas totalmente. O processo de regulamentação da presente lei ainda não aconteceu havendo processos iniciados e sempre paralisados após alguns encontros para discussão.

Na esfera municipal, o município de Limeira possuía uma lei específica de educação ambiental quando foi aprovada a Lei nº 2.883/1998, que estabelecia a

⁵ Conforme informações do Portal ParticipaBR, disponível em <http://www.participa.br/programa-nacional-de-educacao-ambiental>, acesso em 10 jun.2017 – 10:53.

educação ambiental nas escolas públicas de Limeira. Essa lei foi aprovada antes do estabelecimento da PNEA, o que acabou gerando pontos em discordância com ela. Assim, em 2013 foi instalado um grupo formado por técnicos das Secretarias Municipais, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), organizações da sociedade civil e pessoas interessadas para construir uma nova Política Municipal de Educação Ambiental (PMEA) que após diversas reuniões de trabalhos e Audiências Públicas, foi aprovada em 27 de dezembro de 2013, por meio da Lei Municipal nº 5.211 (LIMEIRA, 2013). Este processo foi avaliado num Trabalho de Conclusão de Curso na Faculdade de Ciências Aplicadas da UNICAMP (FREITAS, 2013).

Em 2015, foi publicada a Lei nº 5.545, de 02 de setembro que dispôs sobre o Plano Municipal de Educação. O Plano Municipal de Educação reafirma as diretrizes do Plano Nacional, sendo que a diretriz X busca *“promoção dos princípios de respeito aos direitos humanos, à diversidade e à sustentabilidade socioambiental”*.

Já, o Ensino Integral no município de Limeira foi regulamentado por meio do Decreto nº 18, de 25 de janeiro de 2016. O ensino integral tem, dentre suas finalidades, a de contribuir para a formação integral de crianças, adolescentes e jovens por meio de articulação de ações, de projetos, programas e políticas das secretarias e autarquias municipais, alterando o ambiente escolar e ampliando saberes, métodos, processos e conteúdos educativos. Um dos objetivos do ensino integral é garantir o tempo mínimo de sete horas diárias de formação, mas não sendo utilizado todo este tempo para aulas regulares. Deverão ser realizados, por meio de diversos formatos pedagógicos, ações socioeducativas que terão como objetivos, por exemplo, a formação para a cidadania, incluindo valores e perspectivas temáticas de direitos humanos e a consciência ambiental.

Enquanto não for universalizado, o processo de implantação do ensino integral deverá priorizar os alunos com baixo desempenho educacional, distorção idade-série e os alunos em estado de vulnerabilidade social. Importante ressaltar que todas as ações executadas deverão estar integradas ao Projeto Político Pedagógico da Unidade Escolar.

Além de todas as legislações aplicadas à área da Educação Ambiental, o Ministério do Meio Ambiente tem produzido ou apoiado a produção de uma série de livros, estudos, materiais audiovisuais e cartilhas sobre a temática, valendo ressaltar a série “Encontros e Caminhos” que são coletâneas de artigos escritos por especialistas nas diversas áreas da EA e que apresentam propostas, metodologias, termos técnicos e princípios, organizado por Ferraro Júnior (2005; 2007; 2013).

Importante ressaltar que a área das Políticas Públicas de Educação Ambiental, tanto em seu aspecto formal como não-formal possui muitos tratados, acordos e legislações específicas, o que é muito importante, pois ela teoriza e estabelece para a coletividade a forma de como a educação ambiental deve acontecer. Mas como bem ressaltado por Monteiro (2009), *“normas e regras só fazem sentido quando internalizadas e respeitadas, servindo ao propósito de criar incentivos ou constrangimentos ao comportamento individual e coletivo para a produção do bem comum”*. Assim, os próximos desafios que a Educação Ambiental demanda é a efetivação das ações implantadas, sua continuidade e alcance.

Desde o ano de 2015, vem sendo discutido em diversos fóruns e espaços institucionais a criação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A proposta da Base encontra-se em sua terceira versão, onde são discutidas e apresentadas as referências nacionais para criação dos currículos subnacionais, ou seja, estaduais, municipais e distrital. Com isso, espera-se que ela auxilie a *“superar a fragmentação das políticas educacionais, enseje o fortalecimento do regime de colaboração entre as três esferas de governo e seja balizadora da qualidade da educação”*. Assim, a BNCC trabalha no sentido de implementar a Lei de Diretrizes e Bases Nacionais que determina as competências e diretrizes como corpo comum em todo Brasil e que os currículos incluam as características regionais, mostrando assim, a diversidade encontrada em nosso país (MEC, 2017b).

1.3. Educação Ambiental para os Recursos Hídricos

A Educação ambiental, atendendo à definição da PNEA, deve ser *“processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação*

do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade". Esses processos não ficam apenas focados numa área específica da sociedade, mas sim, em toda, portanto, ao inserir qualquer complemento ao termo educação ambiental, deve-se ter claro que todas as demais áreas estão inclusas, afinal não pode fazer um ato educativo com foco na água, mas deixar as outras áreas de fora.

Normalmente, os projetos e ações de educação ambiental em recursos hídricos atuam ou na esfera do consumo responsável de água e não desperdício (DELGADO-GARCÍA, 2013), ou atuam com foco na preservação dos mananciais de abastecimento e na gestão integrada de bacias hidrográficas (MONTICELLI et al, 1996; HIRSCH & LLOYD, 2005; MOLINA, 2006; MEIRA et al, 2013). São estratégias distintas, mas que se complementam, pois muitas vezes, para gerar a sensibilização suficiente ao cidadão para cuidar dos mananciais, ele precisa compreender primeiro o tamanho do impacto que ele gera, ou também conhecida como pegada hídrica.

O processo de educação ambiental em recursos hídricos tem sido foco de discussão nos âmbitos das discussões do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), já que por meio de sua Câmara Técnica de Educação, Capacitação, Mobilização Social e Informação em Recursos Hídricos (CTEM)⁶, faz-se os estudos e propostas de diretrizes, planos e programas de educação e capacitação em recursos hídricos. Esta questão foi discutida e gerou a Resolução CNRH nº 98 de 26 de março de 2009. Esta resolução trata sobre:

“princípios, fundamentos e diretrizes para a educação, o desenvolvimento de capacidades, a mobilização social e a informação para a Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) no Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH)”.

Na questão das legislações nacionais, a Resolução apresenta várias definições importantes, dentre as quais os Programas de Educação Ambiental em Gestão Integrada de Recursos Hídricos que define como os processos de ensino-aprendizagem que contribuem para o desenvolvimento de capacidades, de

⁶ Este pesquisador é membro titular da CTEM desde agosto de 2014, representando o segmento da sociedade civil Consórcios Intermunicipais de Bacias Hidrográficas.

indivíduos e grupos sociais visando a participação e o controle social, na Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) e na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, bem como a qualificação das instituições do Sistema Integrado Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH).

A Resolução apresenta 16 princípios, sendo que oito são princípios vindos da PNEA, três vieram da PNRH e uma da Lei nº 10.650/2003 que estabelece o acesso público a dados e informações do SISNAMA. Os novos princípios trazidos pela Resolução são o IX que *“estabelece a promoção de uma educação crítica, participativa e emancipatória”*; o XIII que *“estabelece a proteção, a conservação e o uso sustentável da água como base da vida, do desenvolvimento e do meio ambiente”*; o XIV que *“defende a valorização do papel da mulher e do homem, respeitando a equidade de gênero, no planejamento, nos processos decisórios e na gestão dos recursos hídricos”*; e o XV que *“estabelece a transversalidade e a sinergia das ações em Educação Ambiental, desenvolvimento de capacidades, mobilização social e comunicação em GIRH”* (GEORGETTE, 2017).

A Resolução CNRH nº 98/2009 apresenta também um conjunto de diretrizes para programas, projetos e ações de desenvolvimento de capacidades em GIRH, presente em seu artigo 4º, para a mobilização social no artigo 5º, para a comunicação no artigo 6º e estabelece em seu artigo 7º que os *“Programas de Educação Ambiental em Recursos Hídricos devam buscar a integração dos entes responsáveis pela implementação das Políticas de Meio Ambiente, Educação Ambiental e Recursos Hídricos”*.

Os Planos de Recursos Hídricos é um dos instrumentos estabelecidos na Política Nacional de Recursos Hídricos. A implementação deste instrumento é obrigatória para a Federação, os estados e para os comitês de bacias hidrográficas. Esses Planos são planos diretores que visam a fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos. Esses planos devem conter, dentre as diversas determinações legais, as medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas (BRASIL, 1997). A Educação Ambiental não pode deixar de ser estabelecida por estes planos.

O atual Plano Nacional de Recursos Hídricos estabelece 12 Programas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (BRASIL, 2006). O Programa IV trata sobre o Desenvolvimento Tecnológico, Capacitação, Comunicação e Difusão de Informações em Gestão Integrada de Recursos Hídricos, sendo que o subprograma II é sobre Capacitação e Educação, em Especial Ambiental, para a Gestão Integrada de Recursos Hídricos (PAULA JUNIOR & MODAELLI, 2013). Este subprograma tem como objetivo geral e específico os seguintes:

“OBJETIVO GERAL

Desenvolver ações de capacitação e Educação Ambiental (EA), voltadas a agentes multiplicadores que possam, pela via de programas descentralizados e capilares de EA focados em recursos hídricos, difundir conceitos e práticas, além de apoiar transversalmente a própria implementação dos demais programas do PNRH.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- *Difundir conceitos da PNRH e alcançar maior aceitabilidade de conceitos que embasam a GIRH no país;*
- *Promover a atualização dos gestores da política de recursos hídricos que integrem o SINGREH sobre conceitos relacionados à formulação e à implementação de políticas públicas e sobre o PNRH;*
- *Contribuir para a institucionalização da gestão integrada de recursos hídricos e a efetividade da implantação do SINGREH;*
- *Propor mecanismos de apoio transversal continuado à implementação dos programas e dos subprogramas do PNRH e a interação dos atores sociais junto ao PNRH;*
- *Fortalecer a incorporação da perspectiva de gênero e das comunidades tradicionais às discussões em torno da PNRH.”*

O subprograma IV.2 tem como ações previstas estratégias continuadas de desenvolvimento de capacidades dos atores do SINGREH, para a sociedade civil, e para os usuários. Estabelece também como ação o programa de descentralização de projetos de EA priorizando temáticas e metodologias de GIRH, contribuindo com a difusão de conhecimentos da PNRH.

Nos territórios das bacias PCJ, os cuidados com as águas vêm de longa data, pois desde a década de 1950, a região vinha sofrendo com a crise de água, tanto na questão da qualidade como da quantidade, seja num primeiro momento pela poluição das águas causadas por lançamentos de vinhoto das Usinas canavieiras e efluentes das indústrias, seja pela diminuição do volume de água causado pela derivação de água para a Região Metropolitana de São Paulo quando da construção

do Sistema Cantareira (BRAGA et al, 2003). Com a fundação do Consórcio PCJ, em 13 de outubro de 1989, várias ações articuladas entre os municípios começaram a ser realizadas, como a Semana da Água. De um trabalho inicial de 40 alunos em 1995, o Programa alcançou no ano de 2016, 245.082 educadores e educandos (MONTICELLI et al, 1996; BRAGA et al, 2003; CONSÓRCIO PCJ, 2016 e 2017).

O projeto piloto da Semana da Água teve início em 1994, quando técnicos do Consórcio Piracicaba e Capivari (naquela época, a bacia do Rio Jundiá ainda não estava integrada ao Consórcio), Prefeitura de Valinhos e da Companhia Energética de São Paulo (CESP) iniciaram os estudos do projeto “*Classe de L'eau*” implementado na França. Neste primeiro momento, o projeto era implementado numa semana de dedicação ao tema conhecendo-se os mananciais em várias cidades, estações de tratamento de água e de esgoto, áreas preservadas, degradadas e reflorestadas, e concluía-se na sexta-feira com solenidade, discurso das autoridades e entrega dos certificados. O Projeto Semana da Água teve como base pedagógica a Proposta Construtivista Sócio Interacionista, cuja concepção parte do dinamismo e a mobilidade das organizações cognitivas, produto das interações entre o sujeito (aluno) com o objeto (meio) visando estruturar o conhecimento (MONTICELLI et al, 1996).

Dentre as características daquela primeira proposta, destacam-se a necessidade de ser parte de um programa mais abrangente de gestão das bacias; da disponibilização de informações montadas pelo Consórcio para os educadores; de buscar mais apoio das prefeituras municipais e de empresas privadas para implementação da proposta e suporte financeiro; de as ações nunca ficarem circunscritas à sala de aula; do cuidado para que as apresentações realizadas pelos técnicos não usassem um linguajar muito técnico dificultando o processo de aprendizagem dos alunos; e também para que as propostas de visitas não ficassem restritas a apresentar os problemas ambientais, mas também para que elas abrangessem as soluções já implementadas para solucionar os problemas existentes (MONTICELLI et al, 1996).

O Projeto tem como objetivo, segundo CONSÓRCIO PCJ (2017):

“trabalhar a realidade local; disseminar a mensagem da preservação da água; promover o estudo e o conhecimento sobre as Bacias PCJ; trabalhar a educação ambiental por meio de uma proposta pedagógica diferenciada, com métodos lúdicos e práticos; envolver toda a comunidade local; transformar o conhecimento em ações de cidadania”.

Os aplicadores locais do projeto devem utilizar-se de palestras, oficinas, visitas técnicas, exposições, concursos e demais expressões artísticas para disseminar as práticas de sensibilização para a preservação ambiental. O Consórcio PCJ atua como facilitador do processo treinando e capacitando os membros das prefeituras e cada prefeitura fica responsável pelo financiamento ou busca de recursos para sua devida implementação.

Durante a comemoração do aniversário de vinte anos, em 2015, o Projeto passou a ser chamado “Projeto Gota D’Água: #PreserveCadaGota”. Essa mudança aconteceu por conta de que o projeto não trabalhava mais com a ideia de estar contido em ações apenas em uma semana e também para enfatizar a importância de se utilizar responsavelmente cada gota de água, principalmente se observada a grave crise hídrica que a bacia vinha sofrendo devido à estiagem dos anos 2014-2015 (CONSÓRCIO PCJ, 2016).

Assim, o Programa Gota D’Água pode ser considerado um programa guarda-chuva onde cada instituição participante possui autonomia para escolher as metodologias e para trabalhar o tema educação ambiental em recursos hídricos.

No contexto dos Comitês PCJ, de modo a organizar o trabalho em todo o território da bacia, o tema da Educação Ambiental que antes era descentralizado nas diversas Câmaras Técnicas, passou a ser liderado e capitaneado pela Câmara Técnica de Educação Ambiental (CT-EA) criada por meio da Deliberação Conjunta dos Comitês PCJ nº 002 de 22 de maio de 2003. A história e a organização da CT-EA podem ser conhecidas por meio de CONSÓRCIO PCJ (2016) e PALMIERI et al (2013).

O trabalho da CT-EA acontece por meio de reuniões ordinárias bimestrais e mais as reuniões dos diferentes grupos de trabalho, sendo que atualmente há cinco atividades planejadas, que estão desdobradas em 14 ações e que está publicada pela Deliberação dos Comitês PCJ nº 244 de 04 de dezembro de 2015.

Um dos primeiros trabalhos realizados pela CT-EA foi fomentar as discussões para elaborar qual seria a sua Política de Educação Ambiental, que após havendo consenso, foi aprovada e publicada por meio da Deliberação dos Comitês PCJ nº 001 de 09 de setembro de 2004. Essa política possibilitou o trabalho e organização da Câmara Técnica. Com o passar dos anos, amadurecimento de vários processos educativos e mudanças do quadro técnico participante da CT-EA, o grupo novamente avaliou e atualizou a sua Política, sendo que sua nova versão foi referendada e aprovada por meio da Deliberação dos Comitês PCJ nº 231, de 12 de agosto de 2015.

A Política de Educação Ambiental dos Comitês PCJ, de acordo com a Deliberação PCJ 231/2015, tem como objetivos:

1. *Colaborar nos processos de **construção de sociedades ambientalmente responsáveis, economicamente viáveis, culturalmente diversas, politicamente atuantes, socialmente justas e hidricamente sustentáveis;***
2. *Integrar a educação ambiental na gestão dos recursos hídricos, como componente essencial e permanente do Plano das Bacias PCJ colaborando para atingir a eficácia, eficiência e efetividade dos programas e projetos de gestão integrada dos recursos hídricos;*
3. *Definir critérios tanto para a inclusão e priorização das ações de educação ambiental no Plano das Bacias PCJ como para a utilização dos recursos financeiros disponíveis;*
4. *Articular parcerias para a integração entre os diversos setores da sociedade;*
5. ***Fortalecer e aprimorar os conhecimentos e as práticas de educação ambiental;***
6. *Aprimorar continuamente os processos de comunicação entre os Comitês PCJ e a sociedade;*
7. *Estreitar relações com os meios de comunicação visando à difusão dos temas tratados nos Comitês PCJ;*
8. ***Contribuir para a educação ambiental em processos permanentes, contínuos, articulados e envolventes da totalidade dos que vivem e/ou atuam nas Bacias PCJ;***
9. *Potencializar a atuação das instituições e entidades nos Comitês PCJ para estimular o envolvimento dos cidadãos de sua região nos*

processos de tomada de decisão referentes à gestão dos recursos hídricos e gestão socioambiental nas Bacias PCJ;

10. Estimular que os empreendedores viabilizem, por meio de processos de educação ambiental, a participação das comunidades nas discussões referentes aos seus empreendimentos quando da análise dos processos de licenciamento ambiental submetidos à manifestação dos Comitês PCJ;

*11. Estimular, nos processos de educação ambiental, **círculos de aprendizagem participativa voltada à formação de modo capilarizado;***

*12. Incentivar a efetiva **inserção da educação ambiental nas políticas públicas no território das Bacias PCJ. (Grifos nosso).***

A Câmara Técnica de Educação Ambiental dos Comitês PCJ não é a única CT-EA dos Comitês de Bacias do Estado de São Paulo (CBH's), havendo uma Câmara Técnica em cada um dos 21 Comitês de Bacias Hidrográficas paulista. De modo a facilitar a troca de experiência e o crescimento conjunto e solidário, o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH) realiza anualmente desde 2003 o Encontro Paulista de Diálogo Interbacias de Educação Ambiental em Recursos Hídricos que está descrito em Modaelli (2013).

Uma das fontes importantes para a Educação Ambiental é a interação com a natureza que pode ser obtida por meio das atividades em campo, também chamadas de Atividades Exteriores à Sala de Aula (AESA). Assim, para aproveitar as potencialidades destas práticas, há que se pensar também na formação específica dos educadores para que estes possam organizar contextos de aprendizagem exigentes e estimulantes não ficando apenas restritos à sala de aula (MARQUES & PRAIA, 2009).

Çaliskan (2011) relata que com o acréscimo do número de alunos e com a diminuição ou congelamento dos recursos, o valor investido per capita tem caído, e uma das práticas que tem aparecido para suprir essa necessidade é a realização de práticas de visitas de campo virtuais, onde o aluno não sai necessariamente mas realiza a visita por meio de tecnologias computacionais. Ao analisar esta prática, o autor cita como benefícios das visitas virtuais de campo o menor custo, a visualização de informações não visuais em campo como dados geoquímicos, acesso a áreas controladas ou de difícil acesso, acessibilidade para portadores de deficiências físicas e disponibilidade de diferentes níveis e demandas para diferentes

tipos de estudantes. Dentre as desvantagens, são elencados a não experiência por outros sentidos como olfato, sentimentos e tato, problemas com a disponibilidade de infraestrutura de qualidade em informática e internet e a pouca interação criada entre os membros.

2. Objetivos

O objetivo principal desta dissertação foi desenvolver metodologia de implantação de estratégia de Educação Ambiental em escolas municipais que desenvolvam componentes da governança do recurso natural água, como um recurso hídrico, tendo como foco a proteção da bacia hidrográfica.

No processo implantado, pretende-se, como objetivos específicos, que haja o enfoque da educação com a cidadania e a geoética.

Assim, foram definidos como objetivos específicos deste trabalho:

- Desenvolver formação continuada para estabelecer com o corpo docente o conhecimento pedagógico do conteúdo;
- Diagnóstico das escolas situadas no território da bacia hidrográfica do Pinhal, ou que recebem os alunos provenientes destes territórios;
- Gerar uma proposta pedagógica que valorize o sentimento de pertencimento e de vontade de agir no processo de preservação dos mananciais;
- Transmitir conhecimentos e construir as competências necessárias para o gerenciamento dos recursos hídricos por meio dos Comitês de Bacias Hidrográficas.

3. O Tema Água no Cotidiano da Educação Formal

3.1. A água no Sistema Terra

A água é o elemento mais abundante na superfície do Planeta Terra chegando a alcançar 70,76% da superfície. Do total de volume de água existente no Planeta, 94% estão contidos nos Oceanos, 2% estão contidos nas geleiras, 4% nas áreas subsuperficiais, 0,2% nos rios e 0,09% nos demais compartimentos. Se considerarmos o tempo de permanência em cada reservatório, o tempo de permanência nas águas subterrâneas pode ser de 2 semanas a 10.000 anos, os Oceanos com tempo de permanência de 4.000 anos, a Biosfera com 1 semana, seguido da atmosfera com menos de 10 dias e a umidade nos solos que pode ir de 2 semanas a 1 ano (KARMANN, 2009). Tundisi (2003) descreve tempo de retenção ou tempo de residência como a relação entre o volume de determinado sistema aquático e a sua vazão. Este tempo de permanência pode também ser conhecido como tempo de resiliência médio que é definido por Martins, Gonçalves e Carneiro (2011) como o *“tempo que seria necessário, em média, para que todo o conteúdo de água do oceano [, por exemplo,] passasse por todas as etapas do ciclo hidrológico, retornando ao mesmo”*.

A água no Sistema Terra não está ligada apenas à crosta e atmosfera do planeta, mas ao planeta como um todo no seu processo histórico-geológico transcendendo apenas o espaço neste momento, mas sim também como alteração ao longo do tempo geológico como defendido por Potapova (2007), quando diz que *“a tarefa da geologia é estudar a história da Terra como um todo e suas várias esferas, camadas ou estratos e o núcleo”*. Assim, todos processos naturais contemporâneos são, em certo sentido, geológicos, já que essa ciência procura traços de tais processos em estado fixado, de modo a conseguir uma compreensão de seu processo de desenvolvimento histórico.

A água exerce grande influência no relevo e na morfologia da paisagem, pois atua como responsável pelo intemperismo químico dos minerais, como agente indireto no intemperismo físico e biológico, agente de transporte de massa ou como

agente polar presente nos processos de dissolução de outras substâncias. Essas influências ocorrem nas diversas escalas do clima em uma dada região, interferindo até na possibilidade de vida em dado local (MARTINS; GONÇALVES; CARNEIRO, 2011).

O conceito de bacia hidrográfica é definido pelo Glossário de Ecologia⁷ como a “*área total de drenagem que alimenta uma determinada rede hidrográfica; Espaço geográfico de sustentação dos fluxos d’água de um sistema fluvial hierarquizado*”. Já, Paula Lima (2008) define bacia hidrográfica como “*a área total de captação natural da água da chuva que proporciona escoamento superficial para o canal principal e seus tributários*”.

Quando pensado no processo de gerenciamento de uma bacia hidrográfica, a sua escala de acompanhamento pode ser de uma micro-bacia ou até uma bacia hidrográfica de tamanho continental, sendo que a escala ideal é aquela que incorpora toda a problemática de interesse (PORTO & PORTO, 2008).

O que divide uma bacia hidrográfica da outra são os divisores de bacias que são pontos altos da geografia do local e que dividem o fluxo da água para os corpos hídricos. A área superficial de uma bacia hidrográfica pode não ser a mesma que a área subsuperficial, já que o divisor topográfico pode não ser o mesmo que o divisor freático. A Figura 4 apresenta esta diferença de divisores que pode influenciar o volume de água que aquela bacia receberá no processo de precipitação (P), infiltração e escoamento (Esc) que contribuirá com a vazão final da bacia hidrográfica (PAULA LIMA, 2008).

⁷ FINEP; CNPQ; ACIESP. **Glossário de Ecologia**. 1997. 2ª edição revista e ampliada.

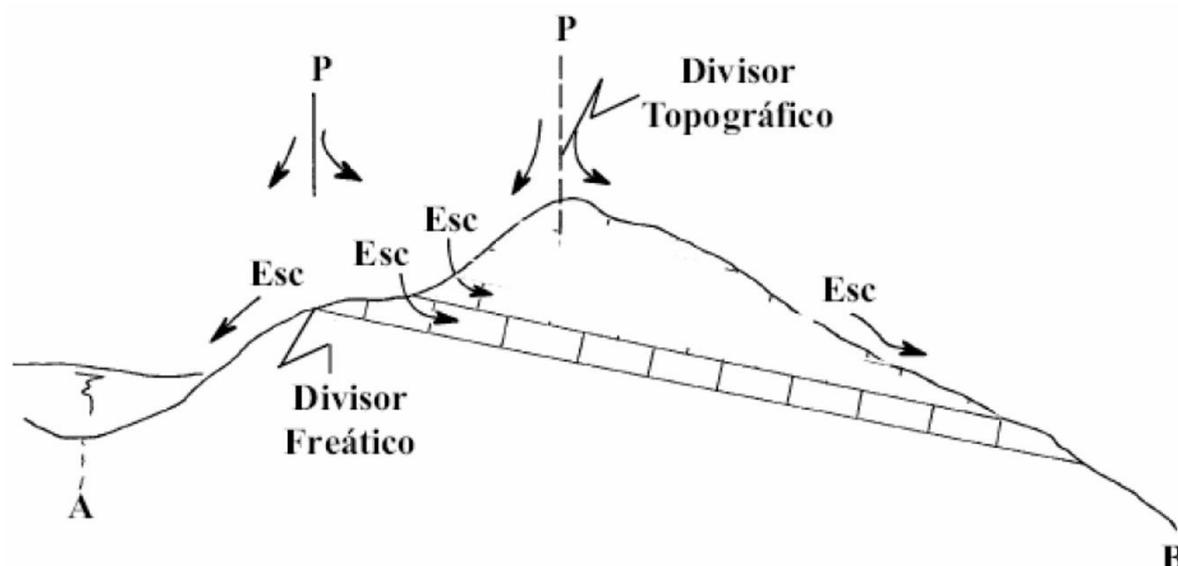


Figura 4. Divisores topográficos e freático de uma bacia hidrográfica.
Fonte: PAULA LIMA, 2008.

As bacias hidrográficas podem representar toda a área de contribuição de um grande rio ou podem delimitar sub-bacias deste mesmo rio, conforme a hierarquia do corpo hídrico. A escolha da escala da bacia de hidrográfica é utilizada para melhor compreender a área de contribuição para um determinado empreendimento ou para facilitar o processo de gestão. Segundo Riccomini et al (2009), a Bacia Hidrográfica do Rio Amazonas possui 5.780.000 km² de área, o que dificultaria qualquer processo de gestão, mas a integração destas informações é imprescindível.

As bacias hidrográficas podem ter uma hierarquização de seus corpos hídricos para classificação e ordenamento, conforme apresentado por Sthraler (1957, citado por PAULA LIMA, 2008), cujos canais primários gerados a partir de nascentes são considerados rios de primeira ordem. A junção de dois ou mais canais formam rios de segunda ordem e assim sucessivamente. A Figura 5 apresenta este método de ordenação (PAULA LIMA, 2008).

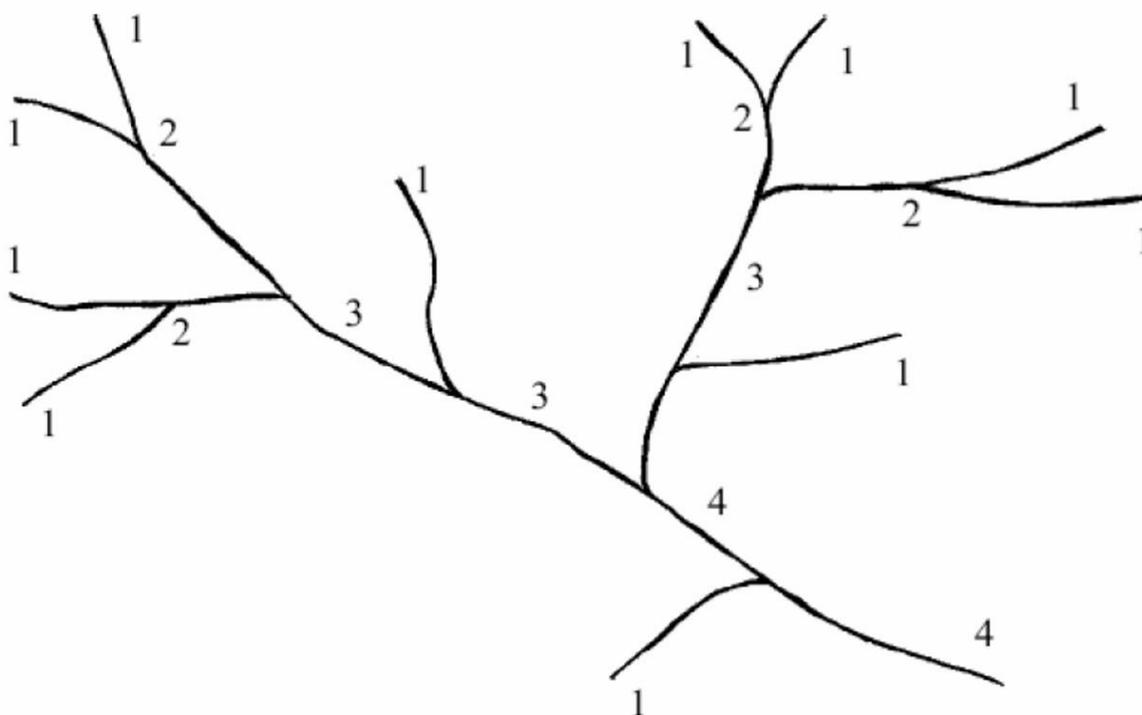


Figura 5. Método de ordenação de canais fluviais.
Fonte: PAULA LIMA, 2008.

Os rios podem ter fluxos contínuo de água durante todo o ano ou não. Assim, eles podem ser classificados como perenes, quando há fluxo o ano todo em um canal bem definido; podem ser intermitentes quando há fluxo apenas no período chuvoso, representando aproximadamente 50% do ano; e efêmero quando o fluxo da água somente aparece durante chuvas de maior volume de precipitação e seus canais não são bem definidos (PAULA LIMA, 2008). Importante destacar que todas essas formas de rios deveriam ser protegidas como áreas de preservação permanente (APP) conforme preconizado no antigo Código Florestal, Lei nº 4.771 de 1965, mas que o Novo Código Florestal aprovado por meio da Lei nº 12.651/2012 retirou a necessidade de se proteger os rios efêmeros por meio da manutenção de suas áreas de preservação permanente.

O processo de escoamento da água nos rios não é uniforme, havendo rios que suas águas escorrem de modo laminar e rios onde suas águas escorrem de modo turbulento. Este processo influencia as características físico-químicas da água, pois quando laminar, as águas escorrem em linhas de correntes retas ou levemente curva havendo pouca mistura. Já no fluxo turbulento provoca maior

mistura dos diferentes horizontes de água por meio de turbilhões e espirais com maior turbidez e oxigênio dissolvido (PRESS et al, 2006).

De acordo com Christofolletti (1974, citado por PAULA LIMA, 2008), a bacia de drenagem pode ser classificada como exorreica quando o escoamento da água se faz de modo contínuo até o mar; endorreica quando a drenagem não vai diretamente até o mar, concluindo-se num lago ou dissipando-se; arreica, quando não há qualquer estruturação em bacias, como em áreas desérticas; e criptorreicas, quando as bacias são subterrâneas como nas áreas cársticas.

Quanto à morfologia de um rio, do ponto de vista geológico, é possível a interpretação de processos e estilos de sedimentação tanto em depósitos atuais como antigos. Os rios podem correr sobre os próprios depósitos, ou também sobre vales estreitos que entalham seu substrato rochoso e frequentemente são encachoeirados. A morfologia pode ser influenciada também por fatores próprios conhecidos como autocíclicos, como por exemplo, volume e velocidade da água e a carga de sedimentos transportadas; ou por fatores regionais onde ela está inserida, conhecido como alocíclicos, como por exemplo, variáveis climáticas como pluviosidade e temperatura, e por fatores geológicos como tectônica ativa e nível do mar (RICCOMINI et al, 2009).

Quanto ao padrão de drenagem, as bacias de drenagem podem ser classificadas, principalmente, de acordo com a topografia, do tipo de rocha e das estruturas geológicas daquele espaço. Assim, elas podem ser classificadas como dendrítica, quando possuem ramificação, muito parecida com galhos de árvores; retangular, quando estão assentados sobre terreno rochoso e densamente fraturado, seguindo o padrão destas fraturas; treliça, quando a drenagem ocorre sobre terrenos de vales e cristas alternadas, onde as rochas possuem diferentes resistências à erosão, e a região apresenta domínio rochoso dobrados em anticlinais e sinclinais; e por fim, a radial quando o padrão de drenagem desenvolve-se num grande cume isolado, tal como um grande vulcão (RICCOMINI et al, 2009; PRESS et al, 2006). A Figura 6 apresenta o padrão de drenagem conforme Press et al (2006):

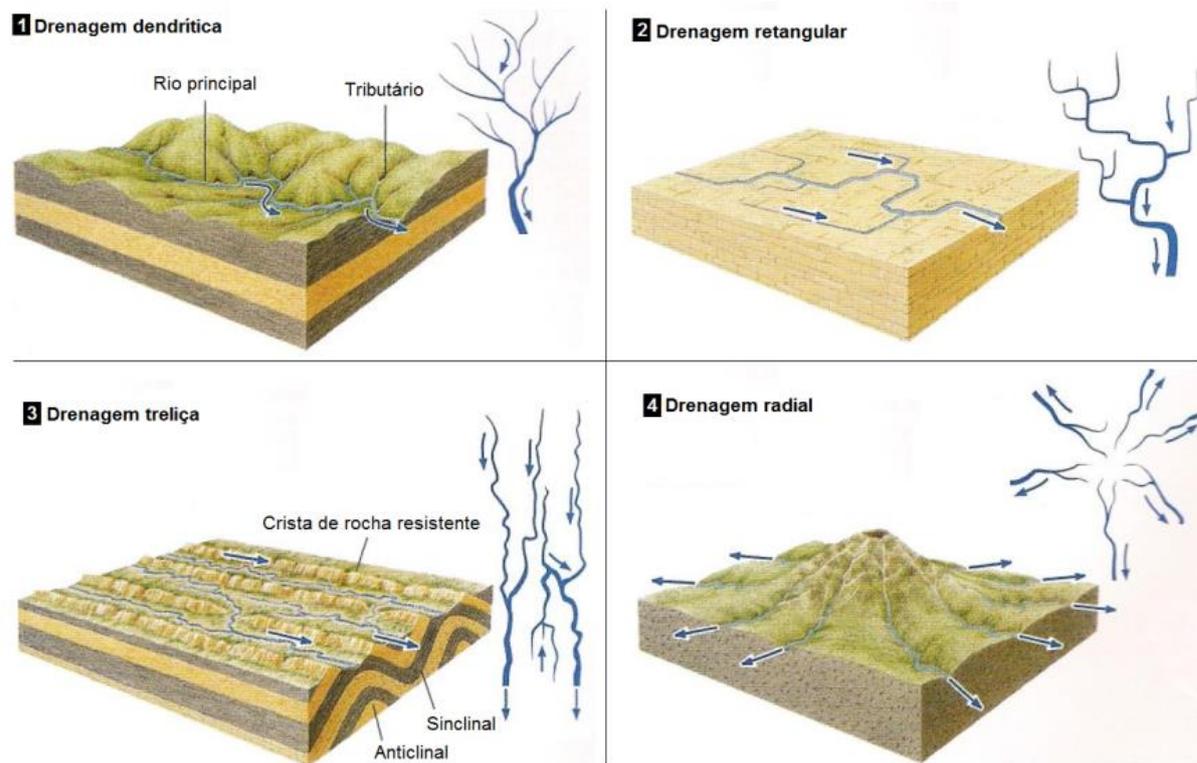


Figura 6. Principais padrões típicos de redes de drenagem.
Fonte: PRESS et al, 2006.

Já Riccomini et al (2009) apresenta o comportamento das drenagens em relação ao substrato. Assim, os rios podem ser classificados como consequentes, quando fluem segundo a declividade do terreno, em concordância com a inclinação das camadas; podem ser subsequentes quando tem seu curso controlado por descontinuidade do substrato, como falhas, juntas e presenças de rochas menos resistentes; podem ser obsequentes quando apresentam fluxo no sentido oposto à inclinação das camadas e normalmente são de pequena extensão, quando descem escarpas e desembocam em rios subsequentes; e por fim, insequentes, quando não apresentam controle geológico reconhecível e normalmente estão relacionados à presença de rochas homogêneas ou de camadas sedimentares horizontais.

Os rios no processo de drenagem acabam por gerar 4 tipos de canais fluviais. Estes padrões podem ser caracterizados em função de parâmetros morfométricos como sinuosidade, grau de entrelaçamento e relação entre largura e profundidade. O padrão retilíneo é o que apresenta menor quantidade de ilhas e barras de sedimentos mantendo um canal mais reto e que se modifica menos através dos tempos. Há rios que possuem diversos canais ao invés de apenas um e são

conhecidos como rios entrelaçados. Já os rios presentes em planícies de inundação apresentam canais que seguem formas curvas e lagos chamados de meandros. Os rios classificados como anastomosados dependem fortemente da ação da vegetação na fixação das margens (RICCOMINI et al, 2009; PRESS et al, 2006). A Figura 8 apresenta os quatro tipos fundamentais de canais fluviais (RICCOMINI et al, 2009).

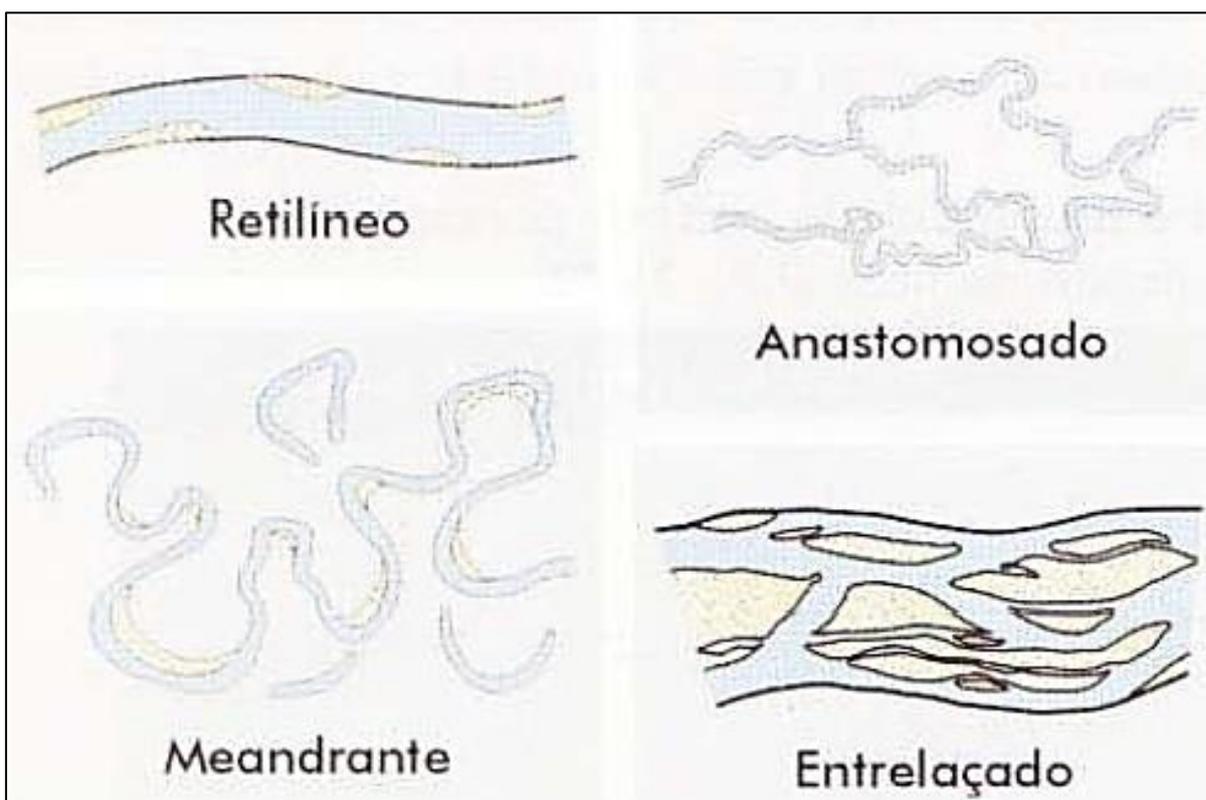


Figura 7. Tipos de canais fluviais.
Fonte: RICCOMINI et al, 2009.

O conhecimento do Ciclo Hidrológico e das Bacias Hidrográficas são conteúdo das disciplinas de Ciências e Geografia para o Ensino Fundamental (MEC, 2017b), sendo estudado em outros momentos do ensino médio e também do superior conforme a área da carreira. Mas o cuidado deve estar na atenção se o aluno consegue relacionar esse conhecimento com outros conhecimentos, para que assim, possa utilizar esses conceitos nos atos cotidianos que afetam sua vida (MARTINS; GONÇALVES; CARNEIRO, 2011). Como forma de combater essa dissociação, uma proposta é o ensino pela aproximação do objeto de estudo ao cotidiano do aluno.

3.2. Uso dos Recursos Naturais com base na Geoética

Nas últimas décadas, o mundo tem testemunhado a alteração da face da Terra em escala de tempo humana, até parecendo assim que a escala geológica se tornou força secundária nesta transformação. Isso se deve à grande capacidade que o ser humano possui de alterar as características físicas do Planeta Terra. Com essa escala de alteração, a sociedade passa a refletir filosoficamente para entender as nossas relações com o uso dos recursos naturais, exploração do subsolo do Planeta, proteção desses recursos minerais, uso eficiente e ético dos recursos minerários, proteção da biodiversidade e prevenção da poluição inorgânica de nosso Planeta (NIKITINA, 2016).

Conceito ainda recente nos meios acadêmicos, a Geoética é definida⁸ pela Associação Internacional para a promoção da Geoética (IAPG) como o “conjunto de pesquisas e reflexões dos valores que sustentam comportamentos e práticas apropriadas, onde as atividades humanas interagem com o Sistema Terra”. A geoética aborda as implicações éticas, sociais e culturais da educação geoquímica, a pesquisa e a prática, e com o papel social e a responsabilidade dos geocientistas na condução de suas atividades.

Conforme explicado por Nataliya Nikitina, em seu livro “Geoética: teoria, princípio e problemas⁹”, no início, a questão ética era relacionada na relação entre seres humanos, sendo que na antiguidade, seus principais pensadores, os filósofos gregos Aristóteles e Sócrates, esse pensamento ético relacionava-se apenas a alguns seres humanos, já que naquela época, os homens podiam perder sua condição “humana”, passando a serem visto como animais, quando transformados em escravos. Depois, com o Iluminismo, todos os humanos passaram a ganhar essa condição e a relação passou a ser entre humanos em sociedade.

⁸ Tradução livre de “Geoethics consists of research and reflection on the values which underpin appropriate behaviours and practices, wherever human activities interact with the Earth system. Geoethics deals with the ethical, social and cultural implications of geoscience education, research and practice, and with the social role and responsibility of geoscientists in conducting their activities”.

⁹ Tradução livre de *Geoethics: theory, principles, problems*.

Em 1915, o filósofo e teólogo alemão Albert Schweitzer expandiu estas fronteiras da relação do homem com a sociedade, abrangendo também os animais nesta relação, sendo que ele formulou o pensamento da Piedade frente à vida (*Piety in front of life*) ou também conhecida como Bioética. Assim, segundo ele, o homem apenas poderia ter uma conduta ética se respeitasse também os animais que o cercam, ultrapassando a fronteira dos animais que pensam e que não pensam.

Na década de 1920, o biólogo russo Sukachev desenvolveu o conceito de biogeocenose, propondo a importância que havia na manutenção do ser vivo interagir também com a faixa física da superfície da terra e sua relação com o ar e a água para manutenção de sua vida. Esta complexa relação formou o conceito de biosfera (NIKITINA, 2016; DI CAPUA; PEPPOLONI; BOBROWSKY, 2016).

Com base nesses conceitos éticos, o professor Vladimir Vernadsky, em palestras realizadas na Universidade de Sorbonne nos anos de 1922-23, foi um dos pioneiros na formulação da tese de que o homem estava entrando numa nova era de desenvolvimento, passando a espécie humana a ser o agente determinante no processo de evolução do Planeta Terra. Entre os seus alunos estavam dois franceses, E. Le Roy e P. Teilhard de Chardin. Estes dois filósofos foram os responsáveis pelo conceito de Noosfera, que seria a parte do Planeta Terra coberta por sensível atividades humanas, ou seja, influenciada pela inteligência humana, que envolveria a atmosfera, hidrosfera, e a parte mais superficial e subsuperficial da crosta terrestre.

Já, na década de 1930, Aldo Leopold reflete e discute a questão sobre a Ética da Terra (*Land Ethics*), já que a relação ética não seria entre espécies individuais, mas da espécie para a sociedade, e para o Planeta Terra como um todo. Assim, defendia Leopold que os homens não deveriam abolir ou contribuir para a morte de espécies, não deveriam provocar a mistura de espécies locais com espécies exóticas, extrair indiscriminadamente energia do subsolo e libera-la no ambiente. Portanto, o homem deveria passar de uma condição de conquistador e parasita do Planeta Terra para a condição de “cidadãos da Biosfera”. Essa forma de abordar o relacionamento ético da ação humana não era mais vista apenas com a relação aos seres vivos, mas passava a integrar também o solo, a água, as plantas e os animais.

Mas no período em que Leopold propôs essa questão soou como descabido ou fora de época, já que durante a década de 1940, o mundo testemunhava as atrocidades entre as nações e povos na Segunda Guerra Mundial, e depois no pós-guerra, com a euforia provocada pela reconstrução dos países e o *baby-boom* nas famílias, ficava difícil pensar em qualquer cuidado com a natureza.

Somente a partir da década de 1960 que essas questões voltaram à discussão, sendo que em 1972, B. Callicott propôs seu próprio modelo de ética ecocêntrica, onde os ecossistemas são mais importantes que as espécies vivas, sendo conhecida como Ecologia Profunda (*Deep Ecology*). Esta proposta poderia ser uma reinterpretação do filósofo norueguês Arne Næss que defendia que a natureza não poderia ser considerada uma simples fonte de recursos naturais, onde um dano provocado à natureza deveria ser considerado como um dano aos próprios seres humanos.

Em 1991, durante Simpósio realizado em Cracóvia (Polônia) dedicado ao 70º aniversário do professor Adam Trembetsky, o doutor Vaclav Nemeč apresentou uma palestra onde ele iniciou a discussão sobre a necessidade de se desenvolver um conjunto de princípios éticos para a reprodução e uso de recursos minerais, que deveria ser conhecida como Geoética.

As novas abordagens do pensamento ético ambiental estão relacionadas na Figura 8, conforme adaptado de NIKITINA (2016).

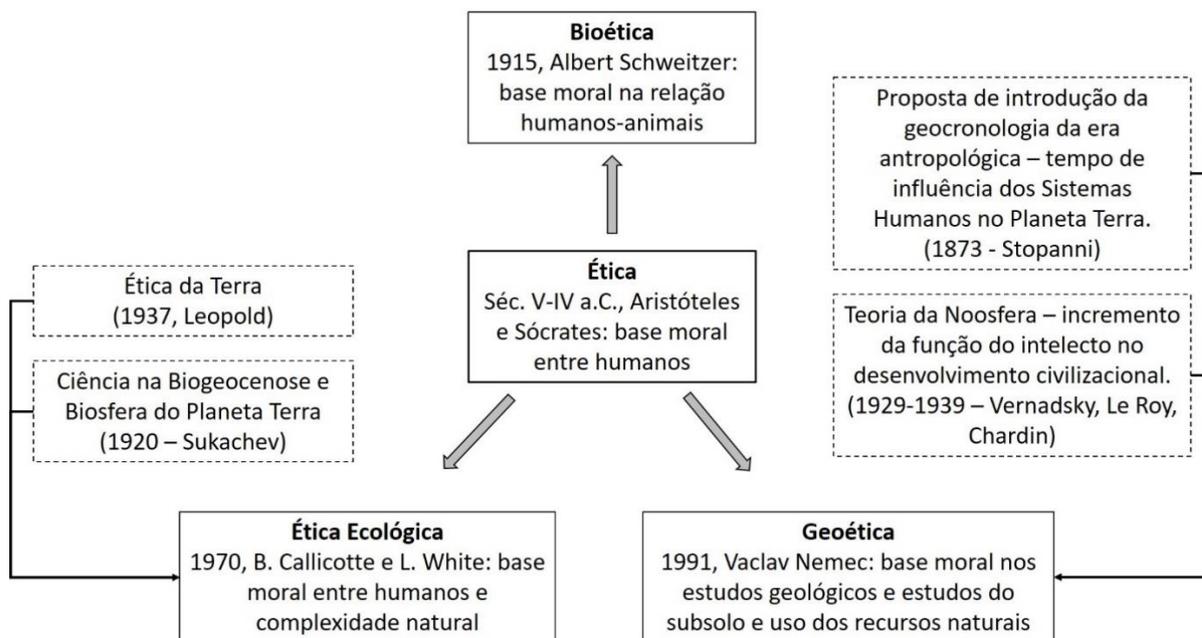


Figura 8. Bases filosófica e histórico da formação da Geoética.

Fonte: adaptado de NIKITINA, 2016.

A Geoética foi originada pelos seguintes pressupostos:

- Processo de acumulação de conhecimento geológico que facilitou a compreensão de que a distribuição de depósitos minerais não é igual em todos territórios e países, havendo limitação de volume, tamanho, exaustão, não-renovabilidade, potencial de riscos econômicos, ambientais e sociais associados à mineração;
- Ocorrência de problemas éticos como a distribuição justa da renda da mineração, que os minerais não pertençam à esta geração, mas também às gerações futuras, que o uso irresponsável do subsolo, a aceitabilidade de destruição e desaparecimento de objetos e sistemas geológicos classificados como recursos não renováveis, conflitos éticos que surgem no prognóstico de processos de calamidade geológica (erupções, terremotos, deslizamentos de terra, inundações), etc.

A discussão da geoética como área do saber passou a ganhar vários autores em diversos países, sendo que em 2012, em Simpósio de Geoética ocorrido em Brisbane (Austrália) durante o 34º Congresso Internacional Geológico foram criadas

as duas associações internacionais para a Geoética¹⁰: Associação Internacional para Geoética (*International Association for Geoethics – IAGETH*) e Associação Internacional para a Promoção da Geoética (*International Association for Promotion of Geoethics – IAPG*).

Há alguns autores que começaram a dividir a geoética em partes como Geoética mineral, Geoética da água etc. Nikitina (2016) defende que não deva acontecer essas divisões porque nem a Geoética esteja já consolidada como área do saber e, mesmo assim, fazer a sua divisão enfraquecerá ainda mais esta nova área de reflexão da ética.

A Geoética é baseada nos seguintes princípios que determinam a estratégia do comportamento moral e suas orientações incondicionais que orientam essas práticas. São os princípios da geoética:

- O Planeta Terra é primariamente considerado um ser com valor absoluto da vida e não como um objeto de impacto da industrialização;
- Princípio da compaixão, onde a existência natural normal, incluindo o ambiente geológico tem prevalência à apropriação egoística de valor econômico;
- Princípio da inter-relação, onde qualquer mudança numa área resultará em mudança em outros sistemas em semelhante intensidade;
- Princípio de harmonia e equilíbrio de interesse entre os diferentes cidadãos para o uso dos recursos minerários;
- Princípio da preservação da geodiversidade;
- Princípio da previsão equilibrando a velocidade de desenvolvimento humano com a velocidades dos processos geológicos;
- Princípio da reversibilidade em todas mudanças geológicas, para que possa haver mudanças geoéticas em caso de ocorrência consequências negativas não previstas;
- Princípio da integração de normas éticas e legais para as nações em questões de natureza inorgânica.

¹⁰ IAGETH - <http://www.icog.es/iageth/>; IAGP - <http://www.geoethics.org/>. Acesso em 24 ago.2017 – 17:13.

Durante o 35º Congresso Internacional Geológico realizado em Cidade do Cabo (África do Sul), entre 27/08 e 04/09/2016, foi promulgada a Declaração sobre Geoética da Cidade do Cabo. Este documento tinha como objetivo captar a atenção dos geocientistas e organizações para estimulá-los a aumentar e compartilhar Políticas, Guias e Estratégias que assegurem conscientemente a condução geoética e profissional de seus trabalhos. A Declaração também contém um juramento com compromissos geoéticos a ser comprometido pelos geocientistas do mundo (DI CAPUA; PEPOLONI; BOBROWSKY, 2016).

3.3. Políticas de Gerenciamento Integrado dos Recursos Hídricos.

O processo internacional de gerenciamento de recursos hídricos tem origens em discussões regionais sobre o uso dos Rios com destaque às discussões sobre o uso do Rio Danúbio em 1616, já que aquele importante Rio drena o centro sudeste da Europa e passa por diversos países. Outro importante processo histórico pode ser o Pacto do Rio Colorado entre Estados Unidos e México em 1922 e a formação do *Tennessee Valley Authority* (TVA) em 1933 que definiu regras do gerenciamento do Rio Tennessee nos sete estados norte-americanos que ele drena (PORTO & PORTO, 2008). Em anos recentes, importantes discussões internacionais geraram os Princípios de Dublin, que lançou diretrizes preparatórias para a Rio-92. Um dos cuidados principais deste gerenciamento deve ser a integração dos aspectos sociais, econômicos, ambientais e físicos dos recursos hídricos (ANA, 2009).

No Brasil, o meio ambiente foi consagrado constitucionalmente (1988) e seus elementos possuem titularidade de direito difuso, ou seja, pertencem a todos e a ninguém em particular. A água faz parte do meio ambiente, assim também possui esta natureza jurídica de bem difuso. A Constituição Federal de 1988 divide a competência de gerenciar os recursos hídricos entre os estados e a União. Assim, a competência para legislar sobre normas gerais é atribuída à União, cabendo aos Estados e Distrito Federal legislar complementarmente e, ao Município, suplementarmente, com base no art. 30, II, da Constituição Federal (SOUZA & FERNANDES, 2016).

Quanto à competência da União na gestão dos recursos hídricos, conforme a Constituição de 1988, artigo 20, Inciso III, são bens da União:

“os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais”.

Por conseguinte, segundo o artigo 26, Inciso I, são bens dos Estados “as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União”.

Assim, nem os municípios e nem os particulares tem a competência de gerir, mas tem o dever de auxiliar na sua preservação e uso adequado para que atendam ao disposto no art. 225 da CF. Os municípios têm papel fundamental na garantia da qualidade dos recursos hídricos, já que são de sua competência o Saneamento Básico e as diretrizes para Uso e Ocupação dos Solos. Pelo artigo 26, são também competência dos estados o gerenciamento das águas subterrâneas.

A CF-1988 também estabelece como competência federal a instituição do sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definição dos critérios de outorga de direitos de uso das águas, no art. 21, inciso XIX.

Cada estado deveria estabelecer a forma de gerenciar os recursos hídricos de sua competência sendo que a Constituição do Estado de São Paulo regulamentou pelos artigos que vão do 205 ao 213. Assim, foi organizada a forma pela qual o estado gerenciará suas águas superficiais e subterrâneas e também destacou a forma pela qual haverá contribuições e apoios aos municípios no que concerne a preservação das águas e compensação a municípios afetados por obras de reservação de água.

3.3.1. Política Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

No campo federal, a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) foi promulgada por meio da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Nesta lei, a PNRH assumiu os seguintes fundamentos, por meio do artigo 1º:

1. A água é um bem de domínio público;
2. A água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
3. Em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
4. A gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
5. A bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
6. A gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Neste processo histórico, é importante salientar que os debates para a questão do gerenciamento dos recursos hídricos no Brasil não iniciaram por meio desta Política Nacional. O processo histórico de gerenciamento de recursos hídricos no Brasil passa por iniciativas anteriores como os tratados Brasil-Peru para uso do Rio Amazonas em 1851 ou Brasil e Repúblicas das Províncias da região do Prata em 1928. A questão das águas também foi regulamentada por meio do Código das Águas, Decreto Lei nº 24.643 de 10 de julho de 1934 (PORTO & PORTO, 2008).

Dentro do processo de nascimento e evolução do gerenciamento nacional dos recursos hídricos, podem ser citadas também as experiências como a do Consórcio Intermunicipal Santa Maria/Jucu no Espírito Santo na década de 1980; Comitê de Bacia do Sinos e Gravataí em 1988; Cartas de Salvador (1987) e de Foz do Iguaçu (1989) da Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH) e a criação do Consórcio PCJ em 1989 (PORTO & PORTO, 2008).

Com a criação da PNRH em 1997, em seu artigo 37, foi definido que os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH) deveriam contemplar a totalidade de uma bacia hidrográfica, mas que poderiam considerar grupos de sub-bacias hidrográficas contíguas. Os CBH's devem ser compostos por representantes da União, dos estados e/ou do Distrito Federal, municípios situados na bacia, usuários de água e entidades civis de recursos hídricos com atuação comprovada na bacia, conforme artigo 39. Os Comitês de Bacias Hidrográficas não possuem personalidade jurídica e assim, para exercer a função de secretaria-executiva, poderão ser constituídas Agências de Bacias ou entidades podem receber esta delegação do Governo Federal, passando estas instituições a ser conhecidas como Agências Delegatárias.

Para realizar o gerenciamento dos recursos hídricos, a PNRH estabeleceu como instrumentos de gestão os Planos de Recursos Hídricos, o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos, a cobrança pelo uso de recursos hídricos, a compensação a municípios e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos. Vale ressaltar que a compensação aos municípios foi vetada já no processo de sanção da lei.

Cada instrumento de gestão estabelecido pela PNRH tem sua implantação mais ou menos desenvolvida conforme organização dos atores envolvidos para sua implementação. Por exemplo, em toda Região Amazônica brasileira, há apenas dois Comitês de Bacias Hidrográficas¹¹, sendo uma a CBH-Rio Tarumã, sub-bacia do Rio Amazonas, que compreende 1.340 km² e a CBH-Margem Esquerda do Baixo Teles Pires, com uma área de 90.000 km². Assim, em toda região da bacia amazônica, estão formados comitês de bacias hidrográficas representando 91.340 km², de um total da bacia amazônica brasileira de 3.869.953 km², ou seja, apenas 2,3% do território da bacia. No outro extremo, toda a Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco foi criada em 2001, e desde então, diversos projetos vêm sendo desenvolvidos para sua consolidação.

¹¹ Informações disponibilizadas pela ANA no site <http://www.cbh.gov.br>, pesquisa realizada em 12 jun.2017 - 18:55.

A PNRH também criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), cujos objetivos, conforme artigo 32 são:

“coordenar a gestão integrada das águas, arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos, implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos, planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos e promover a cobrança pelo uso de recursos hídricos”.

Para organizar o gerenciamento dos recursos hídricos na Federação, a Resolução CNRH nº 32/2003 dividiu o país em 12 Regiões Hidrográficas, conforme a Figura 9.

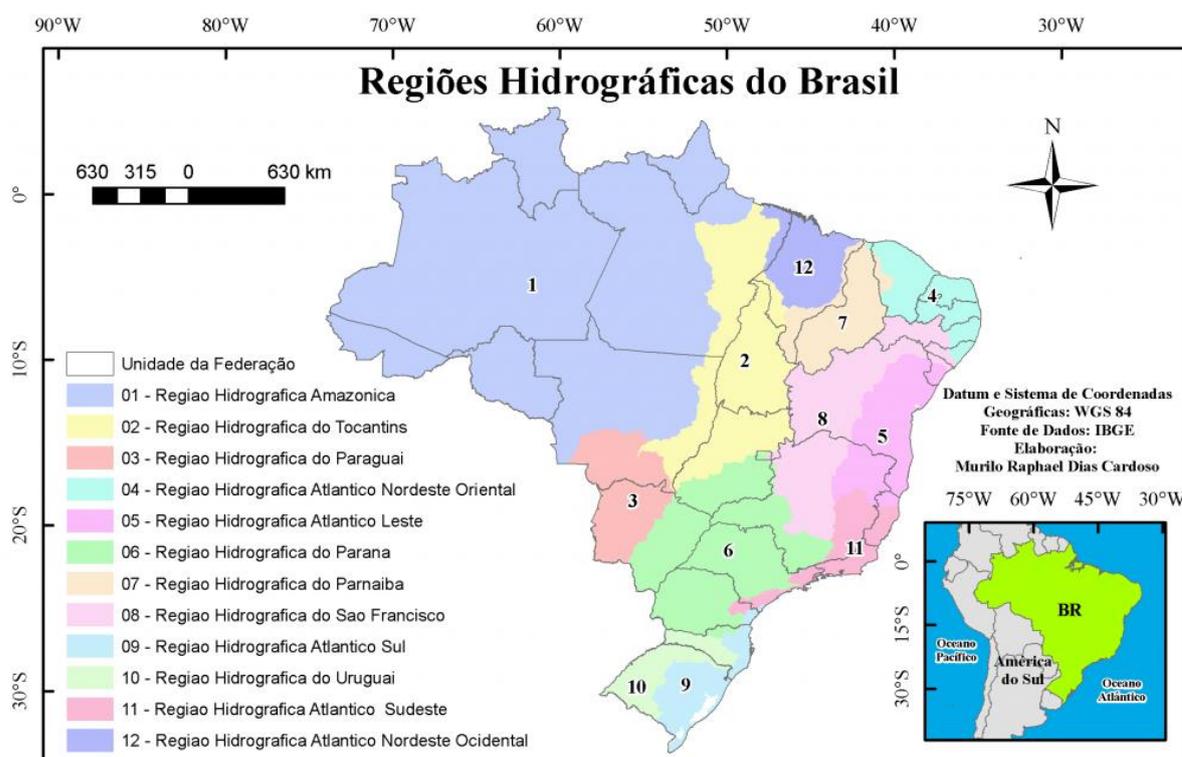


Figura 9. Regiões Hidrográficas do Brasil.
Fonte: As novidades, 2018¹².

Após a promulgação da PNRH que estabeleceu o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e com o estabelecimento de diversas Agências Nacionais como, por exemplo, a de Energia Elétrica, a Lei nº 9.984/2000 criou a Agência Nacional de Águas (ANA), cuja missão é *“implementar e coordenar*

¹² Disponível em <https://asnovidades.com.br/2012/bacias-hidrograficas-do-brasil-regioes-e-mapas/>, acesso em 07 abr.2018 – 16:19.

a gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos e regular o acesso a água, promovendo seu uso sustentável em benefício das atuais e futuras gerações”.

Quando o Comitê de Bacia Hidrográfica abranger rios de domínio federal, a sua criação depende de ato do Presidente da República para efetivar sua instituição. Cada CBH deverá ter um presidente e um secretário, eleito dentre seus membros.

Para viabilizar a operacionalização da ação de gerenciamento dos recursos hídricos, para reconhecer que os recursos hídricos possuem valor econômico e também para incentivar o uso racional da água, pode ser desenvolvida sistemática de cobrança pelo uso dos recursos hídricos, mas para que isso aconteça, o comitê de bacia hidrográfica deve estar criado, um plano de recursos hídricos da bacia deve estar aprovado e assembleias dos usuários das bacias, pagadores pelo uso dos recursos hídricos, devem ser realizadas para aprovar sua cobrança, bem como seu valor. A regulamentação da cobrança está publicada na Resolução CNRH nº 48 de 21 de março de 2005. Os recursos recolhidos pela cobrança devem ser utilizados na própria bacia e seu destino deve ser decidido pelo respectivo Plano de Bacias, devidamente aprovado pelo Comitê de Bacia Hidrográfica. O valor e o limite a serem cobrados pelo uso de recursos hídricos deverão estar definidos conforme critérios técnicos e operacionais, acordados nos comitês de bacia hidrográfica e órgãos gestores e aprovados pelo respectivo Conselho de Recursos Hídricos. Nos rios de domínio da União, já existem cobrança nos CBH's do PCJ, Paraíba do Sul, Doce, São Francisco e Paranaíba. No ano de 2016, foram arrecadados nas bacias interestaduais R\$ 51,272 milhões e se considerado as bacias de todas as dominialidade, o valor arrecadado chega a R\$ 295,230 milhões (ANA, 2017).

Cada CBH deverá elaborar seus Planos de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica que são definidos, por meio do artigo 6º da PNRH, como “*planos diretores que visam a fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos*”. O conjunto de Plano de Bacias de um território subsidia o Plano de Recursos Hídricos do Estado que subsidia o Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica e da Federação posteriormente. O Plano deve possuir um horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas e projetos e deverá conter pontos

como diagnóstico da bacia, balanço entre disponibilidade atual e futura conforme usos pretendidos e crescimento populacional, medidas de uso racional, critérios para outorgas, diretrizes para cobrança e proposta de criação de áreas com restrição de uso.

O atual Plano de Recursos Hídricos Nacional foi aprovado pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos em 30 de janeiro de 2006 e é constituído pelos seguintes documentos: Síntese Executiva; Panorama e Estado dos Recursos Hídricos no Brasil (volume 1); Águas para o Futuro - Uma Visão para 2020 (volume 2); Diretrizes (volume 3); Programas Nacionais e Metas (volume 4).

O Plano tem como estrutura organizacional dividido em quatro componentes que estão subdivididos em treze programas, subdivididos em trinta subprogramas. Conforme descrição presente no sítio eletrônico da ANA (2017), *“essa organização levou em conta a afinidade de temas e sua relação orgânico-institucional, visando não somente a integração temática, mas a de esforços e recursos”*.

3.3.2. Política Paulista de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.

Conforme a divisão das competências, cada ente deve ter suas políticas de recursos hídricos, sendo que o pioneiro na implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH) foi o estado de São Paulo quando promulgou a Lei estadual nº 7.663 de 30 de dezembro de 1991 que estabeleceu normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.

Assim, a lei paulista definiu como objetivo da Política Estadual de Recursos Hídricos:

“assegurar que a água, recurso natural essencial à vida, ao desenvolvimento econômico e ao bem-estar social, possa ser controlada e utilizada, em padrões de qualidade satisfatórios, por seus usuários atuais e pelas gerações futuras, em todo território do Estado de São Paulo”.

A PERH de São Paulo estabelece 4 instrumentos para atingimento dos objetivos, sendo eles: 1. a outorga de direitos de uso dos recursos hídricos; 2.

infrações e penalidades; 3. a cobrança pelo uso dos recursos hídricos; e 4. o rateio de custos das obras. Também foi estabelecida a obrigatoriedade da publicação do Plano Estadual de Recursos Hídricos, por meio de lei estadual a ser renovada ao final do primeiro ano de cada mandato do governador. Além do Plano Estadual, anualmente, um Relatório da Situação dos Recursos Hídricos deverá ser publicado ao consolidar os Relatórios de cada Comitê de Bacia Hidrográfica.

O órgão gestor dos recursos hídricos paulista é o Departamento de Água e Energia Elétrica (DAEE), autarquia estadual vinculada à Secretaria Estadual de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH).

A PERH de São Paulo estabeleceu o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH) que tem como objetivo a *“execução da Política Estadual de Recursos Hídricos e a formulação, atualização e aplicação do Plano Estadual de Recursos Hídricos, congregando órgãos estaduais e municipais e a sociedade civil, nos termos do Artigo 205 da Constituição do Estado”*.

A lei também criou o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRHi), que tem como atribuição a discussão e aprovação do projeto de lei do Plano Estadual de Recursos Hídricos, aprovação do Relatório Anual da Situação dos Recursos Hídricos, o exercício da função normativa e deliberativa da PERH, estabelecimento dos critérios de rateio para obras de uso múltiplo dos recursos hídricos, diretrizes e critérios para uso dos recursos do Fundo Estadual dos Recursos Hídricos (FEHIDRO), efetivação dos enquadramentos dos corpos hídricos e discussão e deliberação sobre conflitos entre os CBH's.

A PERH também definiu normas básicas para a constituição dos Comitês de Bacias Hidrográficas, sendo elas de caráter consultivo e deliberativo e permitiu, quando necessário, a criação de Agência de Bacias, desde que depois de iniciada a cobrança pelo uso da água na bacia hidrográfica.

A PERH, já em suas disposições transitórias, criou os dois primeiros CBH's do Estado, sendo eles o Comitê dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (CBH-PCJ) e o do Alto Tietê (CBH-AT). Determinou que as próximas poderiam ser criadas um

ano após a implantação dos dois CBH's já criados. Ela também criou e definiu o uso do Fundo Estadual dos Recursos Hídricos (FEHIDRO), constituído por recursos provenientes dos royalties pagos pelas empresas geradoras de energia elétrica pelo alagamento de faixas territoriais para construção de Usinas Hidroelétricas (UHE).

O primeiro Plano Estadual de Recursos Hídricos foi promulgado por meio da Lei estadual nº 9.034 de 27 de dezembro de 1994, que dentre suas determinações estabeleceu a divisão do estado de São Paulo em 22 Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI). O estado de São Paulo ficou dividido em 22 UGRHIs conforme adaptação de SIGRH (2017) apresentado na Figura 10.

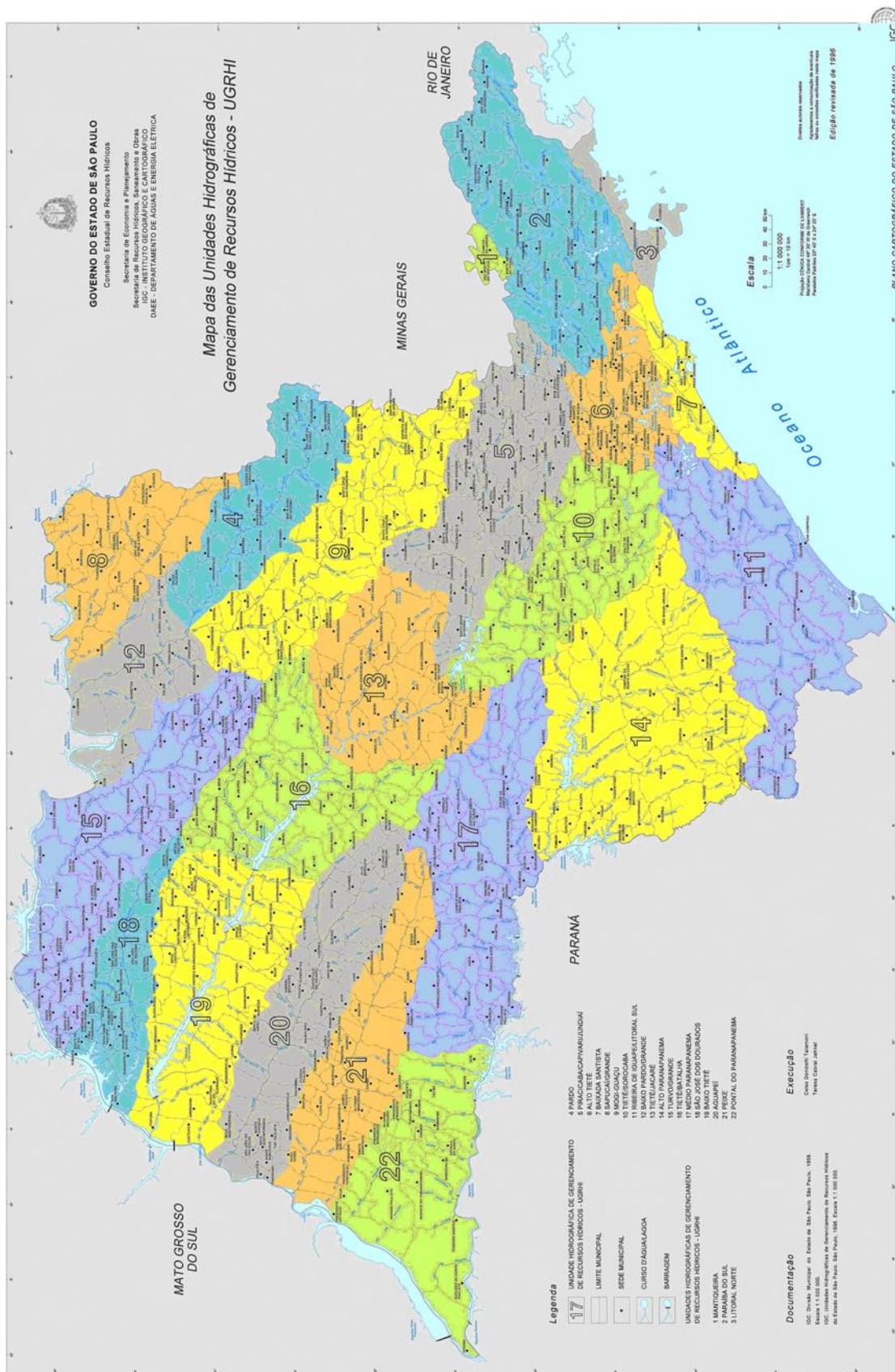


Figura 10. Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UGRHI) do Estado de São Paulo.
Fonte: SIGRH, 2016.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos também definiu a forma de alocação dos recursos na bacia por meio de Programas de Duração Continuada (PDC). No primeiro Plano de 1994, eram 12 os PDC's, sendo que, atualmente estes PDC's foram reagrupados, totalizando oito, sendo eles:

1. Base de Dados, Cadastros, Estudos e Levantamentos;
2. Gerenciamento de Recursos Hídricos;
3. Recuperação da Qualidade dos Corpos D'água
4. Conservação e Proteção dos Corpos D'água
5. Promoção do Uso Racional dos Recursos Hídricos;
6. Aproveitamento Múltiplo dos Recursos Hídricos;
7. Prevenção e Defesa contra Eventos Hidrológicos Extremos;
8. Capacitação Técnica, Educação Ambiental e Comunicação Social.

Tanto o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, como os Comitês de Bacias Hidrográficas têm a competência de propor, aprovar e publicar Deliberações que são instrumentos jurídicos válidos para disciplinar atos nos territórios de sua jurisdição de acordo com as suas competências estabelecidas em leis. Vale aqui destacar que no âmbito federal, se aprovado por órgãos colegiados ou apenas público, o nome do instrumento jurídico é Resolução. No caso do estado de São Paulo, quando promulgado pelo Poder Público, chama-se Resolução e quando promulgado por órgãos colegiados, chama-se Deliberação.

Visando dar maior publicidade para as informações geradas, decisões, aplicação dos instrumentos e disponibilização das deliberações, o Estado de São Paulo mantém um site do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, onde todas as informações podem ser acessadas gratuitamente (SIGRH, 2017).

4. Cenário do projeto e atores envolvidos

4.1. Cenário do projeto: a Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá e o município de Limeira.

O presente trabalho foi implantado no município de Limeira, interior do estado de São Paulo. O município de Limeira é integrante das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Bacias PCJ). Assim, o projeto foi implantado na rede municipal de ensino com foco principalmente nas escolas que ou estavam dentro do território da bacia hidrográfica do Ribeirão do Pinhal ou recebiam alunos moradores deste território, principal manancial de abastecimento do município de Limeira. Esse projeto fez parte do Programa de Formação para Educação Ambiental da Rede Municipal de Ensino de Limeira que está descrito e avaliado por Georgette (2017).

4.1.1. Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ)

As Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá representam os territórios destes três rios afluentes da margem direita do Rio Tietê. A sua área é de 14.137 km², sendo que apenas o Rio Piracicaba representa 82% deste total com 12.568,7 km², sendo 11.402,8 km² no estado de São Paulo e 1.165,9 km² no estado de Minas Gerais. O território das bacias hidrográficas dos três rios, bem como suas diversas dominialidade são conhecidas como Bacias PCJ, sendo assim abarcadas as bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, tanto no estado de São Paulo como em Minas Gerais e dos rios Capivari e Jundiá (COMITES PCJ, 2016).

No total, as Bacias PCJ drenam o território de 75 municípios, sendo 70 paulistas e cinco mineiros. A Figura 11 apresenta o Mapa das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (COMITES PCJ, 2010).

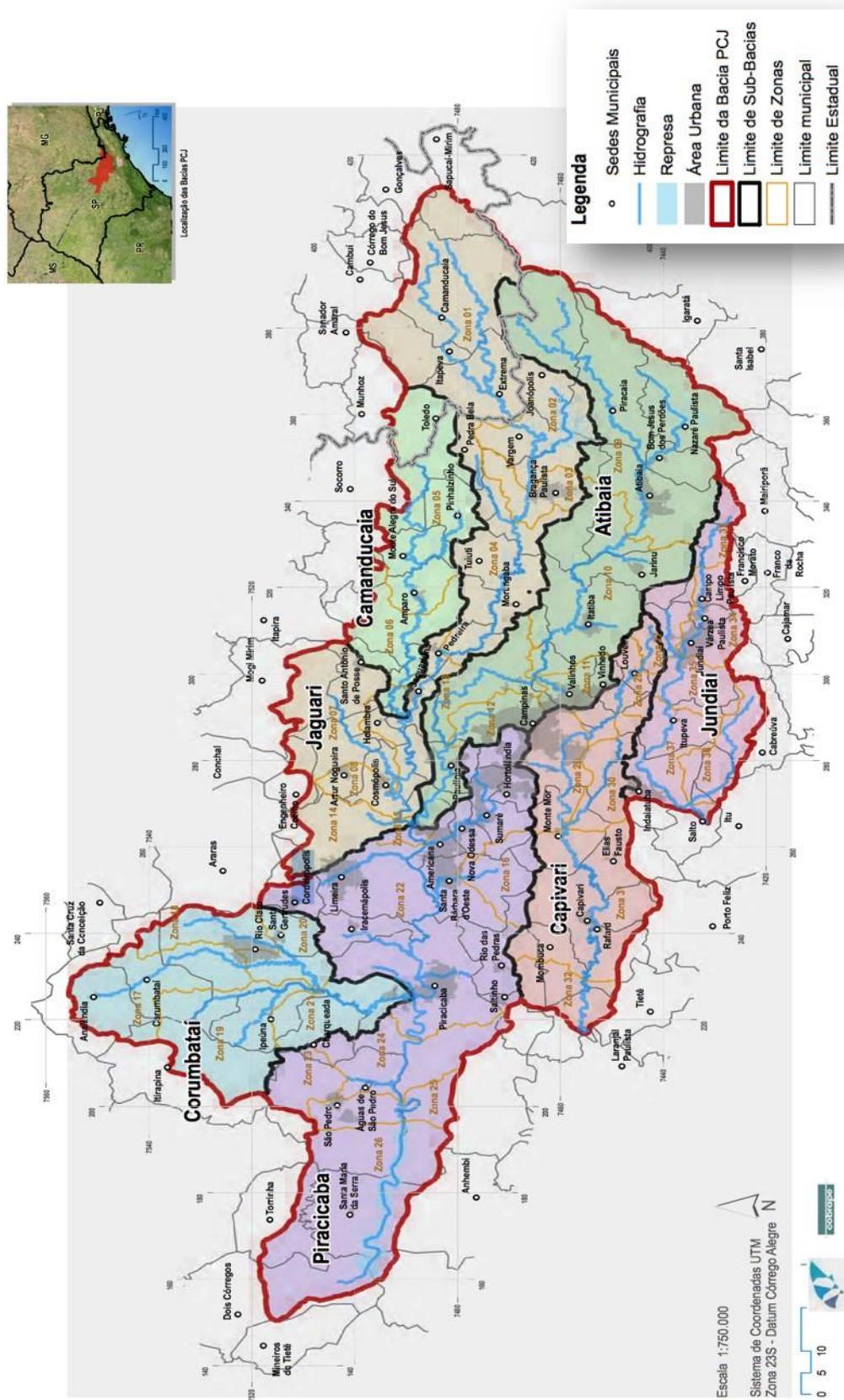


Figura 11. Mapa das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ).
Fonte: COMITES PCJ, 2010.

Os principais aquíferos presentes nos territórios das Bacias PCJ são o Tubarão, Guarani e Serra Geral. Mas vale ressaltar que o Guarani, mais importante aquífero está presente apenas na porção mais a oeste da Bacia do Rio Piracicaba. O Cálculo do DAEE é de que a reserva explotável das águas subterrâneas no território é de até 22 m³/s (COMITES PCJ, 2016).

A população residente nas Bacias PCJ é de 5.418.961 habitantes, sendo que o município de Campinas é o maior da bacia com 1.134.546 habitantes, o que representa 20,9% do total da bacia. Na Bacia há municípios constantes da Região Metropolitana de Campinas (RMC) e dos Aglomerados Urbanos de Jundiaí (AUJ) e de Piracicaba (AUP). A população é majoritariamente urbana com participação de 96,5% da população. Na questão econômica, a característica da bacia é industrial com destaque para diversos polos como o petroquímico em Paulínia, telecomunicações em Campinas, sucroalcooleiro em Piracicaba, têxtil em Americana, cerâmico em Cordeirópolis e Santa Gertrudes e de joias folheadas em Limeira.

Quanto à proteção da biodiversidade, existem poucas Unidades de Conservação, sendo nove de proteção integral e 22 de uso sustentável. As de Proteção Integral possui diminuta área e a maior das de Uso Sustentável são Áreas de Proteção Ambiental (APA) que possui pouco controle de conservação. Não há geoparques nas áreas, mas destaca-se o esforço realizados pelo Consórcio PCJ e universidades da região com objetivo de criar um Geoparque na Bacia do Rio Corumbataí perante a UNESCO.

O volume de água considerado da bacia é de vazão média superficial de 172m³/s, tendo uma vazão mínima de Q_{7,10} de 43 m³/s e Q_{95%} de 65 m³/s. A principal atividade isolada de uso da água é a transposição de água da bacia para a Região Metropolitana de São Paulo, conhecida como Sistema Cantareira que pode transpor até o volume de 33 m³/s. Este Sistema, em sua primeira fase que representa os Reservatórios Atibainha e Cachoeirinha e Sistema Elevatório Santa Inês teve sua construção iniciada em 1974 ainda no tempo da Ditadura Militar, o que gerou diversos impactos sociais. A segunda fase que foram os Reservatórios Jaguari e Jacaré foram concluídos em 1982.

O Sistema Cantareira é um conjunto de reservatórios, túneis e estação elevatória, sendo que nos territórios das Bacias PCJ estão instalados quatro reservatórios, sendo eles os Reservatórios dos Rios Jaguari (federal) conectado ao reservatório do Rio Jacareí (estadual), o reservatório do Rio Cachoeira (federal) e reservatório do Rio Atibainha (estadual). A Figura 12 apresenta uma representação do Sistema Cantareira (ANA citado por COMITES PCJ, 2016).



Figura 12. Desenho esquemático do Sistema Cantareira.

Fonte: ANA, citado por COMITES PCJ, 2016.

Por haver intervenções em rios de dupla dominialidade, os órgãos outorgantes são a ANA nos rios federais (Rios Jaguari e Cachoeira) e DAEE nos rios estaduais (Rios Jacareí, Atibainha e Juqueri no Alto Tietê). A primeira outorga foi dada no de 1974 com duração de 20 anos, sendo renovada em 2004, com duração de 10 anos, quando deveria haver a renovação em 2014, mas que devido à crise hídrica dos anos 2014-2015, o processo foi adiado para 2017, sendo publicados documentos mensais estabelecendo volumes a serem liberados para cada região. A nova renovação da outorga foi publicada em 31 de maio de 2017, por meio da Resolução Conjunta ANA DAEE nº 925/2017 que estabeleceu as condições de

Operação do Sistema Cantareira e a Resolução Conjunta ANA DAEE nº 926/2017 que estabeleceu os volumes outorgados para a SABESP e para as bacias PCJ, sendo até 33 m³/s para e 10 m³/s para a segunda, no período seco. A nova outorga estabelece faixas de operação, sendo que conforme o volume armazenado no Sistema Cantareira, cada região terá um volume disponível podendo ser retirado dos reservatórios. Diariamente, a SABESP publica um Relatório¹³ informando o volume existente em cada reservatório e qual a movimentação de água no sistema.

As questões referentes aos Recursos Hídricos estão disponíveis na Tabela 1, conforme dados extraídos do Relatório de Situação da UGRHI 5 (PCJ) e do estado de São Paulo, ano base 2015.

Tabela 1. Dados de Recursos Hídricos das Bacias PCJ e do Estado de São Paulo.

Indicador	UGRHI 5 CBH-PCJ	Estado de São Paulo
Disponibilidade per capita (m ³ /ano)	1.000,97	2.286,50
Demanda em relação ao Q _{7,10} (%)	71,5	27,7
Demanda em relação ao Q _{95%} (%)	52,4	23,9
Demanda subterrânea em relação à reserva explotável (%)	15,1	14,4

Fonte: adaptado de COMITES PCJ, 2016 e SÃO PAULO, 2017b.

As questões referentes ao Saneamento Básico estão apresentadas na Tabela 2, de acordo com dados extraídos do Relatório de Situação da UGRHI 5 (PCJ) e estado de São Paulo de 2015.

¹³ Diariamente, até as 9 horas da manhã, a SABESP deve divulgar os volumes, sendo que eles ficam disponibilizados no link <http://www2.sabesp.com.br/mananciais/divulgacaopcj.aspx>.

Tabela 2. Dados de Saneamento Básico das Bacias PCJ e do Estado de São Paulo.

Indicador	UGRHI 5 CBH-PCJ	Estado de São Paulo
Índice de atendimento de Água (%)	95,2	95,7
Índice de Perdas	n/d	33,0
Esgoto coletado (%)	93,0	90,5
Esgoto Tratado (%)	72,6	62,7
Eficiência do tratamento de Esgoto (%)	64,6	54,6
Esgoto remanescente (Kg DBO/dia)	102.138	1.044.819
Resíduos sólidos urbanos dispostos em aterro sanitário enquadrado como adequado (%)	99,7	95,5
IPAS - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas	81,6	77,5

Fonte: adaptado de COMITES PCJ 2016 e SÃO PAULO, 2017b.

As Bacias PCJ faz parte da Bacia Hidrográfica do Rio Tietê, com uma extensão de 1.100 km e que possui área aproximada de 73.400 km². Com exceção das nascentes do Rio Piracicaba, todo o resto da bacia do Rio Tietê encontra-se no território do estado de São Paulo, desde suas nascentes em Salesópolis até sua chegada ao Rio Paraná no município de Itapura, na divisa com o estado de Mato Grosso do Sul. A Figura 13 apresenta a Bacia do Rio Tietê (SÃO PAULO, 2017b).

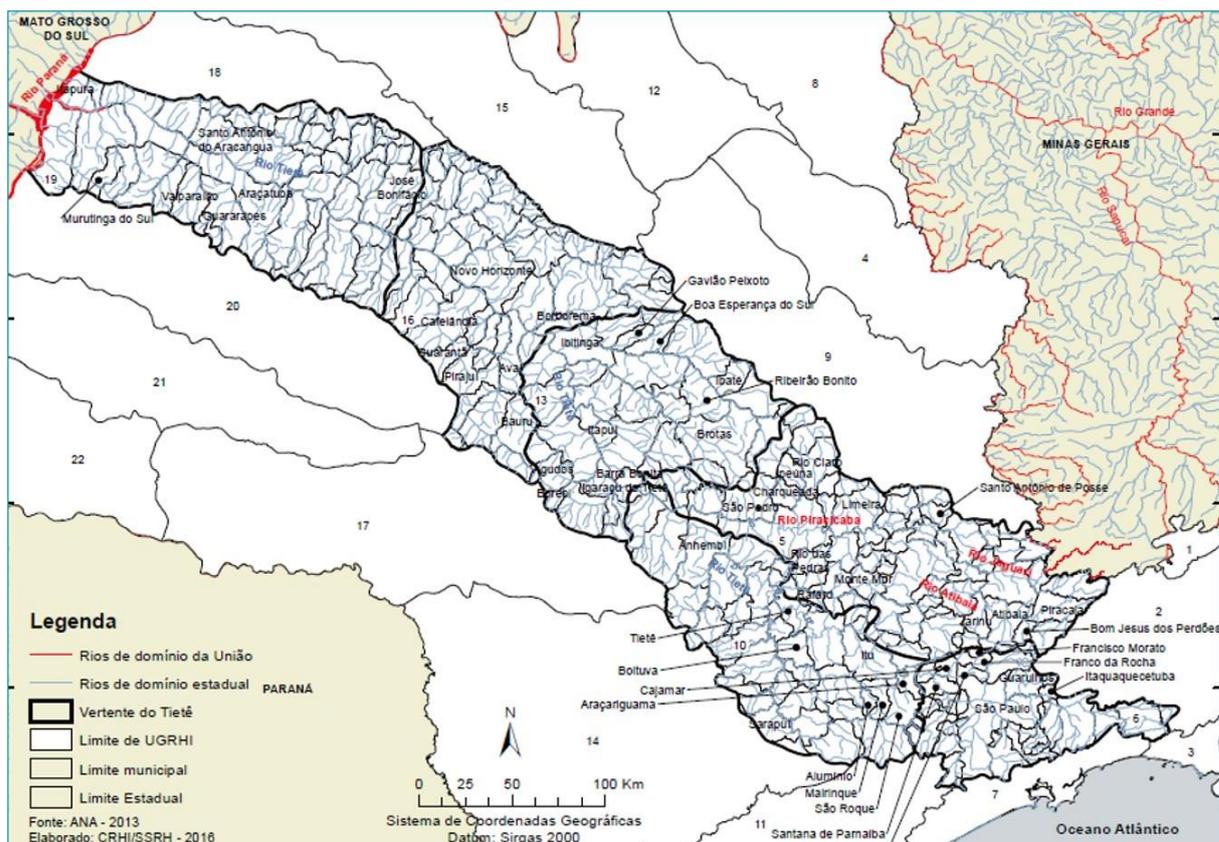


Figura 13. Bacia Hidrográfica do Rio Tietê.

Fonte: SÃO PAULO, 2017b.

A realidade da Bacia é bem diversa, sendo que nas cabeceiras encontram-se os municípios com maior número de habitantes e de Produto Interno Bruto, indo em direção ao interior para cidades com populações menores, mais agrárias e com menor volume de PIB. Nas cabeceiras, o uso predominante é urbano seguido por industrial, sendo que na região da foz, o maior consumo é o rural, seguido pelo industrial. A vazão retirada estimada em toda bacia foi de $142,38 \text{ m}^3/\text{s}$ em 2015, sendo que $64,08 \text{ m}^3/\text{s}$ foi retirado apenas no Alto Tietê (SÃO PAULO, 2017b).

Quando da elaboração do Plano Nacional de Recursos Hídricos 2005-2020, a ANA publicou uma série de Cadernos apresentando cada Região Hidrográfica do país. As Bacias PCJ estão situadas na Região Hidrográfica do Rio Paraná. A Região Hidrográfica do Rio Paraná corresponde a um território de 879.860 km^2 , ou seja, 10,3% do território nacional. A região drena seis estados brasileiros e o Distrito Federal, incluindo também território da capital federal Brasília e das capitais estaduais São Paulo, Curitiba, Goiânia e Campo Grande. A Região Hidrográfica é

dividida em 6 unidades hidrográficas principais, sendo uma delas a do Rio Tietê que as Bacias PCJ pertencem (MMA, 2006a).

Quanto à geologia, a Região do Paraná possui mais da metade de sua porção situadas sobre rochas sedimentares e rochas ígneas intrusivas e extrusivas, constituindo assim a Bacia Sedimentar do Paraná. Esta formação é constituída por uma unidade do tipo intracratônico e de grande extensão, e que se instalou sobre as rochas Pré-Cambrianas do Embasamento Cristalino (MMA, 2006a).

A geomorfologia da região é caracterizada por uma sucessão de regiões morfo-estruturais, conformado por relevos distintos e continuadas, indo desde o Planalto Atlântico com cota de 1.800 metros até a faixa central da Região Hidrográfica do Rio Paraná com de 150 metros a 350 metros (idem, 2006a).

Os principais conjuntos de solos da Região Hidrográfica do Rio Paraná são os latossolos, terra roxa estruturada, solos podzólicos, planossolos, cambissolos e areias quartzosas (RADAMBRASIL, 1992 citado por MMA, 2006a).

As articulações históricas em prol de uma organização mais efetiva e intermunicipal para que a Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba fosse pensada efetivamente, vem da década de 1960, mas um marco do setor foi o lançamento do manifesto propositivo “Campanha ano 2000: redenção ecológica da bacia do Rio Piracicaba” (AEAP, 1987). Este manifesto foi elaborado por diversas organizações da Sociedade Civil Organizada e encabeçada pela Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Piracicaba e continha 17 reivindicações, dentre elas, a criação de um espaço coletivo de gerenciamento dos recursos hídricos.

Num primeiro momento, a proposta era para a criação do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba, sendo que os Rios Capivari e Jundiaí seriam integrados na UGRHI 10 - Tietê / Sorocaba. Mas os técnicos da região solicitaram que aqueles dois rios permanecessem com o Piracicaba por motivo de que há derivação de água do Rio Atibaia para o Rio Jundiaí para abastecimento da cidade de Jundiaí, e também pelo motivo do município de Campinas, maior aglomeração urbana da bacia, ter seu território distribuído quase que metade na bacia do Rio

Piracicaba e metade na bacia do Rio Capivari. Sendo assim, a sua separação dificultaria o processo de gerenciamento integrado. Assim, desde o início, os três rios contíguos compuseram o CBH.

Em 1991, foi editada a Política Estadual de Recursos Hídricos, que dentre suas propostas, já criou os Comitês dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Em 1992, por meio do Decreto nº 35.190, é instituído em Grupo Executivo (GEX), subordinado à Secretaria de Energia e Saneamento com o objetivo de adaptar as estruturas existentes às disposições da PERH e criar propostas de estatutos para os CBH's PCJ e Alto Tietê. O GEX era formado por técnicos do DAEE, SMA e Fundap, esta última contratada pelo DAEE. Os trabalhos foram divididos em duas fases: a primeira fase consistiu na articulação dos possíveis *stakeholders* da proposta e elaboração da minuta de estatuto para o CBH; já a segunda fase consistiu na articulação das instituições para organização e instalação do CBH que aconteceu no dia 18 de novembro de 1993, em assembleia realizada na Câmara Municipal de Piracicaba. Nesta primeira reunião, foi eleita a primeira mesa diretora do Comitê, seu estatuto, Plano de Bacias e a proposta de criação de uma Agência de Bacias (COMITES PCJ, 2017).

Com a publicação da Política Nacional de Recursos Hídricos, em 1997, e sendo os Rios Piracicaba, Atibaia, Jaguari e Camanducaia de domínio federal, fez-se a necessidade da criação de um CBH Federal. Em outras bacias Hidrográficas, como do Rio Paraíba do Sul, a proposta foi de atuação independente, mas no território das Bacias PCJ, foi realizado o trabalho de consenso para a criação de um Comitê Integrado de Bacias Hidrográficas, tanto que a sigla PCJ permaneceu, mesmo não tendo nenhuma interação de dominialidade federal nos Rios Capivari e Jundiaí. O Comitê PCJ Federal foi instalado no dia 31 de março de 2003. Já o Comitê de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba e Jaguari (Comitê PJ), que congrega os rios de domínio mineiro, foi instalado em 04 de janeiro de 2007.

Como forma de integração da Gestão dos Recursos Hídricos, cada um dos 3 CBH's possui personalidade jurídica própria, elegendo seus representantes e tendo seu estatuto e forma de cobrança pelo uso da água, mas a operacionalização dos 3 acontece conjuntamente por meio das mesmas Câmaras Técnicas, Plenária e

deliberações. Os membros eleitos em cada um dos CBH's são articulados de forma a trabalhar conjuntamente e as decisões oriundas deste conjunto. A Figura 14 apresenta esquematicamente esta integração (COMITES PCJ, 2017; GEORGETTE, 2017). Assim, os três diferentes CBH's são conhecidos como Comitês PCJ, sempre no plural.

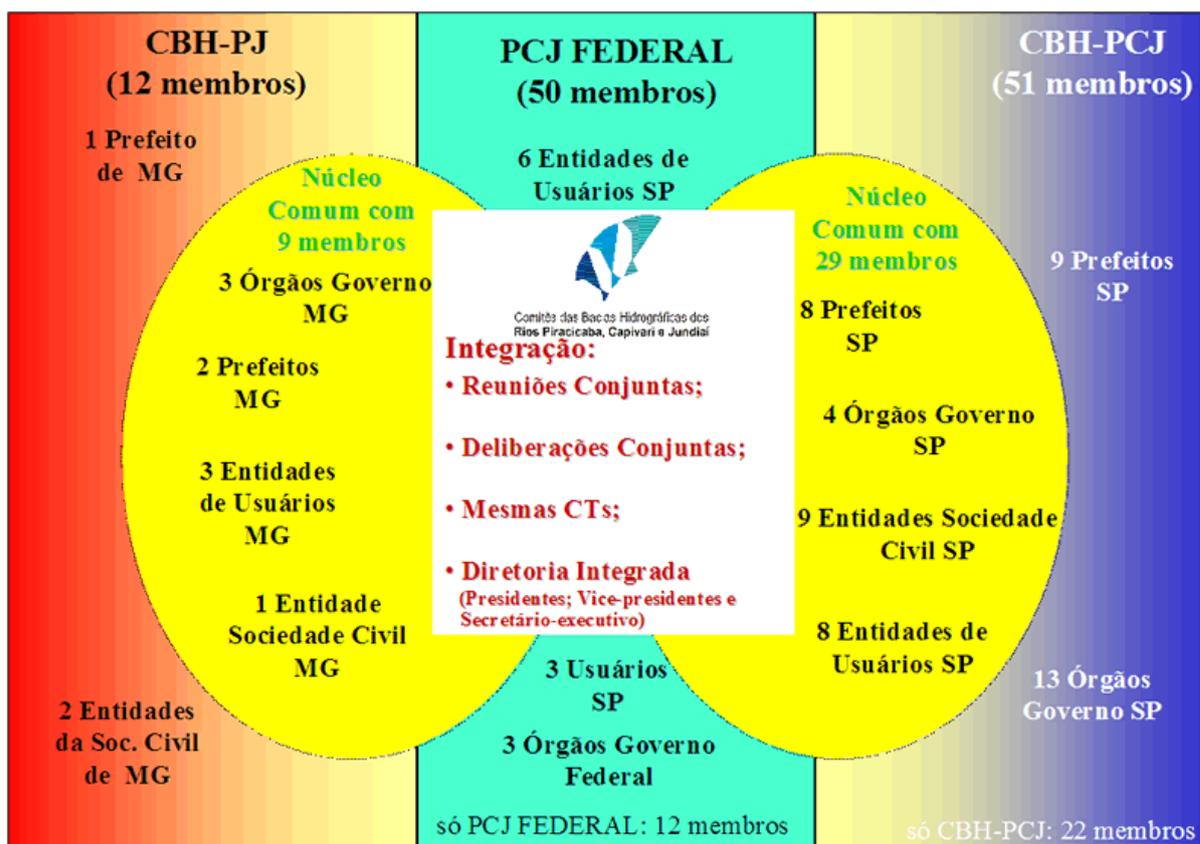


Figura 14. Integração dos Comitês PCJ.
Fonte: COMITES PCJ, 2017; GEORGETTE, 2017.

Devido à criticidade na questão de qualidade e disponibilidade dos recursos hídricos na bacia do Rio Piracicaba, o estado de São Paulo promulgou a Lei estadual nº 9.825, de 5 de novembro de 1997 que restringe as atividades industriais nas áreas de drenagem do Rio Piracicaba. Assim, indústrias do setor de curtimento e outras preparações de couros e peles, fabricação de celulose, fabricação de solventes, fabricação de preparados para limpeza e polimento, desinfetantes, inseticidas, germicidas e fungicidas e fabricação de tintas, esmaltes, lacas, vernizes, impermeabilizantes e secantes não podem se instalar no território da bacia e as já instaladas não podem ter autorização para ampliação de suas plantas industriais.

Salvo se for comprovado tecnicamente às companhias ambientais do estado e dos municípios, esta lei poderá ser desconsiderada.

Os Comitês PCJ articulam-se por meio de uma Diretoria, que é formada por um presidente, sendo que o cargo é sempre ocupado por um prefeito, duas vice-presidências, sendo uma ocupada por um membro da sociedade civil e uma por um representante mineiro e uma secretaria-executiva que é sempre ocupada por um funcionário de representante do governo paulista. Além da Diretoria que preside as Plenárias dos Comitês PCJ, há o trabalho de 12 Câmaras Técnicas: Águas Subterrâneas (CT-AS), Educação Ambiental (CT-EA)¹⁴, Integração e Difusão de Pesquisas e Tecnologias (CT-ID), Uso de água na Indústria (CT-Indústria), Monitoramento Hidrológico (CT-MH), Outorgas e Licenças (CT-OL), Plano de Bacias (CT-PB), Planejamento (CT-PL), Recursos Naturais (CT-RN), Uso de água no meio rural (CT-Rural), Saneamento (CT-SA) e Saúde Ambiental (CT-SAM). Como braço administrativo e responsável pela gestão dos recursos advindos da cobrança pelo uso da água, foi criado em 01 de junho de 2004 a Fundação Agência das Bacias PCJ (COMITÊS PCJ, 2017). A Agência PCJ presta apoio ao funcionamento do Comitê e atua como sua Secretaria Executiva. Ela faz gestão dos recursos do domínio paulista e federal como entidade delegatária, sendo que ela não realiza até o momento a gestão dos recursos advindos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos do domínio mineiro (AGÊNCIA PCJ, 2017).

4.1.2. Bacia do Ribeirão do Pinhal

Mesmo não havendo a dominialidade no gerenciamento de recursos hídricos para os municípios, estes devem colaborar no processo para garantir a eficácia do que está proposto no Plano de Bacias.

Uma das formas de apoio é a participação dos municípios nas Plenárias dos Comitês de Bacias, já que nos Comitês de Bacias de domínio paulista, um terço das vagas são reservadas para eles; outra forma é a participação de seus técnicos nas

¹⁴ Este pesquisador atua como coordenador da CT-EA, sendo nos anos 2015-2017, como representante da Prefeitura de Limeira no segmento Municípios e nos anos 2017-2019, como representante da sociedade civil representando o Instituto de Preservação Sócio Ambiental da Bacia do Rio Corumbataí (IPSA).

Câmaras Técnicas para auxiliar na construção das ações com foco no gerenciamento dos recursos hídricos e execução de suas atribuições constitucionais para preservação dos recursos hídricos existentes dentro do território municipal. Uma forma de planejamento destas ações pode estar sistematizada na Política Municipal de Recursos Hídricos (PMRH). Há um esforço por meio dos Comitês PCJ para que os municípios implementem suas PMRH. Atualmente, 19 municípios do território PCJ já aprovaram suas PMRH, dentre eles Limeira, além de municípios grandes como Campinas, Piracicaba, Atibaia, Rio Claro, Amparo, Santa Bárbara D'Oeste, Americana e Extrema (AGÊNCIA PCJ, 2016).

Limeira possui sua Política Municipal de Recursos Hídricos que foi criada por meio da Lei nº 3.877, de 28 de dezembro de 2004. Como forma de proteger a região do manancial que abastece o município, foi aprovada a Lei Complementar nº 222 de 15 de dezembro de 1999. Esta lei recebeu algumas alterações por meio da Lei Complementar nº 257/2001. Por meio desta Lei ficou criada a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais (APRM) de interesse local para abastecimento público, a Zona de Proteção aos Mananciais (ZPM) do Ribeirão do Pinhal. Assim, por meio do artigo 6º ficou proibido o lançamento de efluentes líquidos sanitários, industriais ou provenientes da atividade agrosilvopastoril em qualquer corpo d'água da APRM do Ribeirão do Pinhal, mesmo que tratado. A lei também proibiu exploração mineral, com exceção a extração de água mineral, instalação de aterros sanitários e parcelamento de solo para fins residenciais.

A Lei também dispôs sobre a divisão do território da APRM em 3 áreas de intervenção: Área de Restrição à Ocupação, Área de Recuperação Ambiental e Área de Ocupação Dirigida. Estas áreas deveriam ser regulamentadas por meio de Decreto Municipal, mas não aconteceu até o momento.

Outra iniciativa da lei foi a exigência de criação de um Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (PDPA) da Zona de Proteção do Manancial (ZPM) do Ribeirão do Pinhal. Este Plano deveria conter diretrizes para políticas setoriais, metas para obtenção de padrões de qualidade ambiental, proposta de reenquadramento de área de recuperação ambiental, programas integrados de monitoramento ambiental, de educação ambiental, de controle e fiscalização,

investimento anual, zoneamento agrícola, conservação dos solos, recomposição de matas ciliares, conservação de estradas rurais, prevenção de acidentes com cargas perigosas, manejo agrícola adequado e coleta, transporte e disposição final de resíduos sólidos. A lei trazia a obrigatoriedade deste plano ser aprovado em até 360 dias após a publicação da lei, mas não aconteceu até a presente data.

Um ponto que houve implementação efetiva foi a criação da Comissão de Gestão da Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais, conhecida como Comissão ZPM¹⁵. Esta comissão tem como competência propor e acompanhar a implementação de Planos e Programas com objetivo de garantir os atributos ambientais desejados da APRM do Pinhal, manifestar-se sobre questões ambientais importantes relativos à região, propor formas de cooperação entre órgãos públicos e sociedade civil, manifestar-se sobre questões atinentes à ZPM, acompanhar as diretrizes dos Planos Nacional e Estadual de Recursos Hídricos, emitir pareceres para projetos de aproveitamento de recursos hídricos e aprovar relatórios de qualidade ambiental das áreas da APRM. Essa comissão acompanha o mandato do prefeito municipal, devendo ser composto paritariamente por 12 membros, bem como seus suplentes, além do secretário municipal de Meio Ambiente, que será seu presidente. Essa comissão tem caráter normativo e consultivo e funciona continuamente com reuniões bimestrais conforme regimento interno aprovado pelos seus membros em 29 de junho de 2005.

O Ribeirão do Pinhal, dentro da ótica de hierarquia da Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba, pode ser considerado como um Rio de terceira ordem nas Bacias PCJ, já que ele desemboca no Jaguari que é Rio formador do Piracicaba. A bacia hidrográfica do Ribeirão do Pinhal possui uma área de 306,87 km² e um perímetro de 88,87 km de extensão. Ela drena os municípios de Cordeirópolis, Engenheiro Coelho, Artur Nogueira e Limeira, sendo que no município de Limeira está contido 78% do território da bacia. Ele é formado por três sub-bacias tributárias, ou ribeirões de quarta ordem: Ribeirão do Pires, Pinhal e Tabajara. A Figura 15 apresenta a inserção da bacia do Ribeirão do Pinhal nos municípios drenados.

¹⁵ Este pesquisador fez parte desta Comissão de 2013 a 2016, representando a Secretaria de Meio Ambiente.

Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pinhal sobreposta à divisão dos Municípios

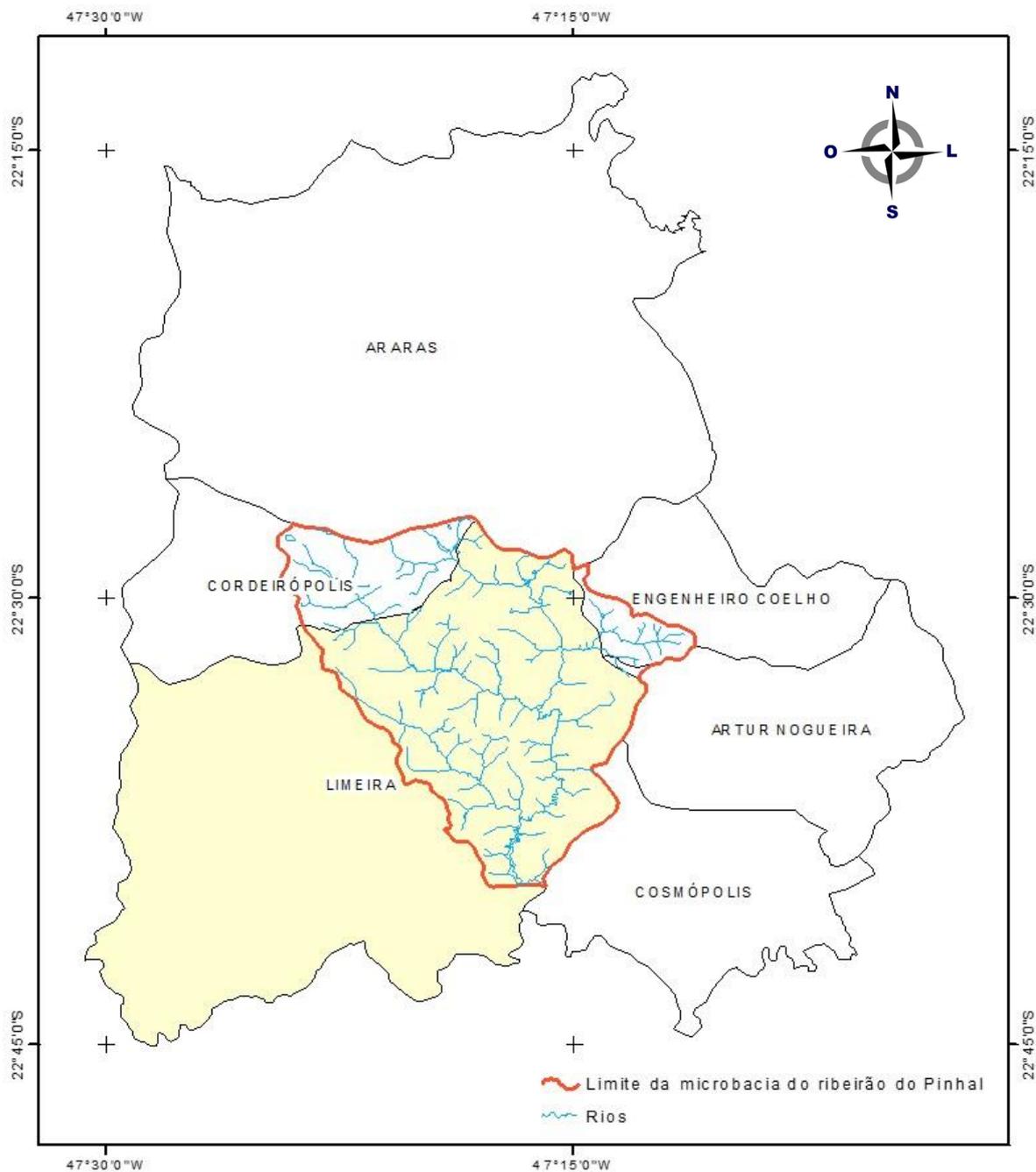


Figura 15. Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Pinhal e os municípios drenados.
Fonte: Prefeitura de Limeira, 2016.

4.1.3. Município de Limeira

O município de Limeira está situado no interior paulista, a 143 km da capital, na Região Administrativa de Campinas, Aglomerado Urbano de Piracicaba e cidade sede da Microrregião de Limeira, que é composta por 8 municípios, além de Limeira, Araras, Leme, Pirassununga, Cordeirópolis, Conchal, Iracemápolis e Santa Cruz da Conceição. O território de Limeira é de 580,711 km² e conta com 276.022 habitantes, segundo o Censo de 2010, havendo uma densidade média de 475,32 habitantes por km² (BAENINGER et al, 2012; ATLAS DE DESENVOLVIMENTO HUMANO, 2017; IBGE CIDADES, 2017). O município faz divisa com os municípios de Americana, Cosmópolis, Artur Nogueira, Engenheiro Coelho, Araras, Cordeirópolis, Iracemápolis e Piracicaba.

A história de ocupação do município remonta ao século XVIII, quando o território era utilizado como pouso de bandeirantes e tropeiros que iam para o interior do Brasil, já que no município encontra-se o Morro Azul, maior acidente geográfico da região (QUEIROZ, 2012).

Limeira foi criada com a denominação de Nossa Senhora das Dores de Tatuíbi, por força do Decreto nº 9 de 1830, recebendo o nome de Limeira, em virtude da Lei Provincial nº 25/1842, que também criou o município, com território desmembrado de Piracicaba. A Comarca de Limeira foi criada por meio da Lei Provincial nº 37, de 20 de abril de 1875 (IBGE, 1948). Segundo resultados estatísticos, Limeira possuía em 1945 44.807 habitantes, sendo que 33.951 habitavam o distrito de Limeira, 5.948 no distrito de Cordeiro e 4.908 habitavam o distrito de Iracema. Limeira, naquele período, possuía 103 logradouros, sendo que 82 estavam iluminados e possuía 3.776 moradias com energia elétrica, 3.552 abastecido com água e 2.355 com esgotamento sanitário.

Quanto ao aspecto econômico, Limeira já foi num primeiro momento a terra da cana-de-açúcar, sendo substituído pelo café, depois pela laranja e voltando novamente para a cana. Na questão cultural, é considerada a cidade berço da imigração europeia de cunho particular, por ter recebida a primeira experiência de recebimentos de famílias suíças nas fazendas do Senador Vergueiro na sua

Fazenda Ibicaba, que na época pertencia a Limeira e atualmente encontra-se no território do Município de Cordeirópolis.

Com o excedente da produção cafeeicultora e com a crise de 1929, Limeira iniciou seu processo de industrialização, ganhando força no período de substituição das importações por conta da Segunda Guerra Mundial. O pioneiro da industrialização foi o senhor Trajano de Barros Camargo que criou a Indústria *Macchina São Paulo*, produtora de máquinas de beneficiamento agrícola e que gerou várias outras indústrias de máquinas. Em 1945, 3.420 limeirenses estavam empregados na Indústria, frente a 10.302 empregados na agricultura em 1.715 propriedades agrícolas recenseadas (IBGE, 1948). Esse setor foi sucedido pelas indústrias de autopeças nas décadas de 1950 e 1960, sendo que após a crise da década de 1980, viu muitas de suas unidades fabris ou falirem ou serem incorporadas por empresas multinacionais. Na década de 1980 e 90, houve o surgimento e crescimento de inúmeras fábricas de pequeno e médio porte no ramo de bijuterias e joias folheadas, o que dá a Limeira o título de cidade da joia folheada (BAENINGER et al, 2012). Este setor tem gerado rendas e empregos, mas também tem sido alvo de denúncias de contaminação ambiental, precarização das condições de trabalho e flagrante de trabalho infantil.

Quanto ao aspecto social, segundo o Censo do IBGE de 2010, Limeira possui 276.022 habitantes. Limeira teve um grande crescimento demográfico na segunda metade do século XX, pois no censo de 1970, a população limeirense era de 90.963 habitantes, adquirindo assim num período de 40 anos 185.059 habitantes (BAENINGER et al, 2012). Quanto à distribuição etária e de gênero, Limeira apresenta a mesma realidade do estado de São Paulo, conhecido como “ovo de páscoa”, ou seja, com menor número de crianças, aumento da velhice e preponderância de jovens e adultos, ao contrário da realidade que se encontrava no ano de 1991 quando de fato era uma pirâmide etária. A Figura 16 mostra essa distribuição do município de Limeira comparando o ano de 1991 com o ano de 2010, segundo adaptação do ATLAS DE DESENVOLVIMENTO HUMANO (2017).

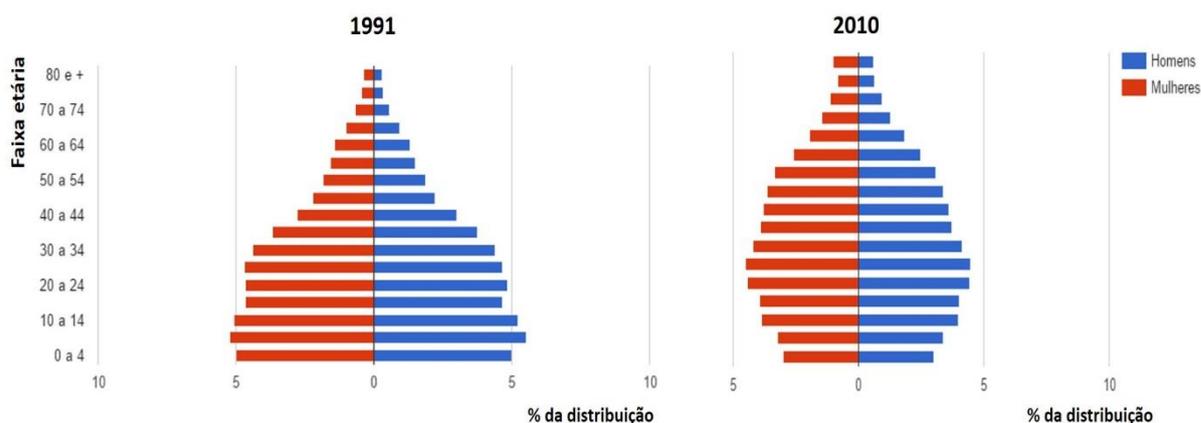


Figura 16. Pirâmide etária de Limeira comparando 1991 e 2010.
Fonte: adaptado de ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO, 2017.

O Índice de Desenvolvimento Humano Médio (IDHM), segundo o PNUD, é considerado alto, com valor de 0,775, gerando assim a 89ª posição no ranking de cidades paulistas. No Ranking Nacional, Limeira ocupa a 178ª posição dentre 5.565 municípios. Se comparado o índice de 1991 com o de 2010, o maior incremento veio no segmento Educação, seguido por Longevidade e por Renda. A Figura 17 mostra a evolução do IDHM de Limeira no período de 1991, 2000 e 2010, segundo o ATLAS DE DESENVOLVIMENTO HUMANO (2017).

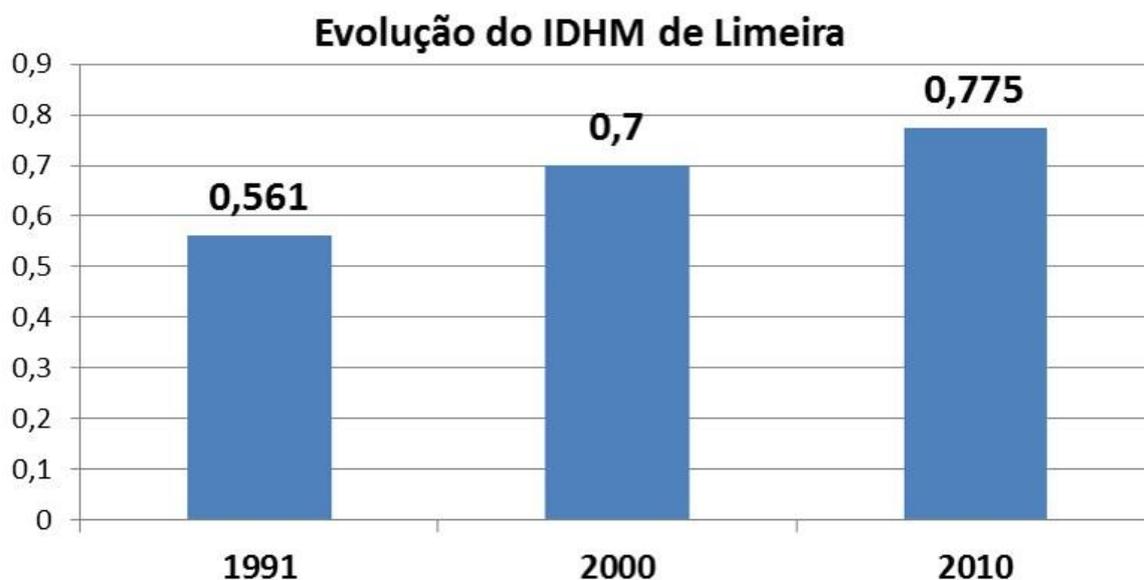


Figura 17. Evolução do IDHM de Limeira de 1991, 2000 e 2010.
Fonte: ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO, 2017.

Quanto à escolaridade da população, Limeira teve um grande incremento da distribuição da escolaridade da população, conforme pode ser visto na Tabela 3 (ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO, 2017). Limeira, em 1991, tinha mais da metade de sua população classificada como “ensino fundamental incompleto alfabetizado”. Em 2010, aquele extrato teve perda na importância, mas ainda mantendo a maior faixa da população. Destaque positivo pode ser dado à faixa “Superior completo”, que teve aumento da participação de 5,4% para 11,8%, pelo destaque negativo, ainda o município conta com 4,8% de sua população como “Fundamental incompleto e analfabeto”, mas que demonstra a necessidade de mais investimentos e de políticas sociais.

Tabela 3. Distribuição (%) da escolaridade da população de Limeira, SP.

Escolaridade	1991	2000	2010
Fundamental incompleto e analfabeto	12,3	8,0	4,8
Fundamental incompleto e alfabetizado	60,1	40,9	38,6
Fundamental completo e médio incompleto	11,7	18,4	17,9
Médio completo e superior incompleto	10,6	16,5	26,9
Superior completo	5,4	7,3	11,8

Fonte: PNUD, IPEA e FJP, citado por ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO, 2017.

Segundo dados do Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais (INEP) disponíveis no site do IBGE, Limeira possui 102 unidades pré-escolares, 95 unidades de ensino fundamental e 30 unidades de ensino médio. No campo do ensino técnico, destacam-se as escolas Cotil (UNICAMP), Trajano Camargo, SENAI, SENAC, Procotil, Santo Antonio e Einstein. Já no campo do ensino superior, Limeira possui 2 Faculdades públicas, Faculdade de Tecnologia (FT) e Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA), ambas da UNICAMP, e 6 Instituições de Ensino Superior Privadas, sendo elas o Isca, Einstein, UNIP, Anhanguera, FAAL e Uninter. Dos jovens adultos de 18 a 24 anos, 17,8% estavam cursando o ensino superior em 2010, sendo que em 1991, esse índice era de 5,6%.

Quanto ao aspecto econômico, segundo dados do IBGE de 2010, o PIB de Limeira foi de R\$ 6.712.235.000,00. A preços correntes, o PIB per capita é de R\$ 24.319.320,00. O valor adicionado pela agricultura foi de R\$ 122.475,00, o da

indústria foi de R\$ 2.394.662.000,00, e o comércio foi de R\$ 3.296.784.000,00 (IBGE Cidades, 2017).

Em 2011, Limeira possuía 11.208 empresas, tendo 80.477 pessoas ocupadas assalariadas. A renda média era de 3,1 salários mínimos, tendo gerado uma renda municipal de R\$ 1.739.258.000,00 (IBGE Cidades, 2017).

Quanto ao aspecto ambiental, como característica do interior paulista, Limeira possui indicadores sociais e econômicos bem desenvolvidos garantindo bons resultados de saneamento, mas por conta do processo histórico deste desenvolvimento, possui poucas áreas naturais preservadas e tem como recurso escasso os recursos hídricos.

Quanto à questão hídrica, Limeira está quase que completamente inserida na Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ), sendo aproximadamente 95% naquela UGRHI e os demais 5% na UGRHI Mogi Guaçu. Entre sua malha hidrográfica, há os Ribeirões Tatu, Águas da Serra e Graminha que pertencem à Sub-bacia do Rio Piracicaba e os Ribeirões Pinhal, Pires e Tabajara que pertencem à Sub-bacia do Jaguari. A empresa BRK Ambiental¹⁶ faz o acompanhamento de 68 pontos amostrais de 38 córregos situados no município de Limeira. Na média das análises do primeiro semestre de 2013, 51 tiveram parâmetros ótimo, 7 como bom, 10 como regular e nenhum como ruim.

Quanto às águas subterrâneas, Limeira se encontra sobre o Aquífero Sedimentar de Tubarão e do Aquiclude Passa Dois. Estes aquíferos caracterizam-se pela baixa produtividade se comparados aos outros aquíferos do estado de São Paulo (IRITANI & EZAKI, 2008).

Quanto ao Sistema de Tratamento e Abastecimento de Água, Limeira possui a outorga para captação de água nos Rios Jaguari e Pinhal, sendo que o ponto de

¹⁶ O serviço de Água e Esgoto no município de Limeira é concessionado desde o ano de 1995, sendo que desde o início, a principal acionista do serviço era a empresa Odebrecht, sendo que nos últimos anos a concessionária passou a se chamar Odebrecht Ambiental. Devido às questões referentes a operação Lava Jato, a empresa foi vendida para o Grupo Brookfield, de capital canadense, sendo que no dia 25/abril/2017, a empresa passou a se chamar BRK Ambiental.

coleta fica entre os dois rios. A Figura 18 mostra a imagem aérea do ponto de coleta da água bruta. A outorga do sistema permite a captação de até 12 milhões de m³/ano, tendo um consumo médio de 10 milhões de m³/ano. A perda média de água é de 16,5% da água coletada, abaixo da média nacional que é de 40%. A capacidade da Estação de Tratamento de Água (ETA) é de 1,2 mil l/s e o município possui 2 poços de produção de água para atender aos bairros rurais do Tatu/Lopes e São João. O consumo médio de água por habitante é de 161,01 l/dia (LIMEIRA, 2014).



Figura 18. Ponto da captação de água de Limeira no Rio Jaguari e Ribeirão do Pinhal.
Fonte: Acervo do Autor.

Desde 2011, Limeira possui 100% de seu esgoto tratado em 4 unidades: ETE Tatu com capacidade de 500 l/s, ETE Águas da Serra com capacidade de 90 l/s, ETE Graminha com capacidade de 70 l/s e ETE Lopes com capacidade de 6 l/s. A eficiência média de todo sistema é de 65% considerando a diminuição ponderada da DBO em todas as unidades de ETE.

Quanto aos resíduos sólidos, Limeira possui seu próprio Aterro Sanitário desde a década de 1980. Em 2012, o Aterro recebeu diariamente 697 toneladas, sendo 170 toneladas de resíduos urbanos domiciliares, 68 toneladas de resíduos

industriais classes II e III e 458 toneladas de resíduos da construção civil. Os resíduos de serviços de saúde são encaminhados para empresa no município de Paulínia. Os resíduos industriais perigosos de Classe I são de responsabilidade da própria empresa geradora, sendo que a maioria também encaminha para Aterros Sanitários Industriais no município de Paulínia.

A CETESB possui um cadastro das áreas contaminadas do estado de São Paulo. Segundo o cadastro de 2012, Limeira possuía 39 áreas contaminadas, sendo 28 áreas de posto de combustíveis, 7 áreas industriais e 4 áreas diversas como de resíduos e comércio.

Quanto à biodiversidade, Limeira tem sua fisionomia dividida predominantemente nos biomas do Cerrado (87,5% da área) e da Mata Atlântica (12,5% da área). Segundo IPT (2016), as cinco fisionomias predominantes no município de Limeira são: Floresta Estacional Semidecidual, Savana ou Cerrado, Floresta Estacional em contato com a Savana, Vegetação Secundária e Formação arbórea/arbustiva-herbácea em região de várzea.

Quanto à proteção da biodiversidade, Limeira não possui área protegida segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Limeira possui áreas municipais protegidas onde podem ser destacadas a Zona de Proteção de Mananciais (ZPM) que compreende as bacias hidrográficas dos Ribeirões do Pinhal, Pires e Tabajara, o Horto Florestal Municipal “Governador Franco Montoro” com 58 hectares e o Parque Ecológico “Fausto Esteves dos Santos” com 20 hectares. A Figura 19 mostra as áreas protegidas segundo legislações do município de Limeira (QUEIROZ, 2012). A área em azul refere-se à ZPM e as áreas amarelas referem-se ao Horto Municipal (mosaico maior) e o Parque “Fausto Esteves dos Santos” (mosaico menor).

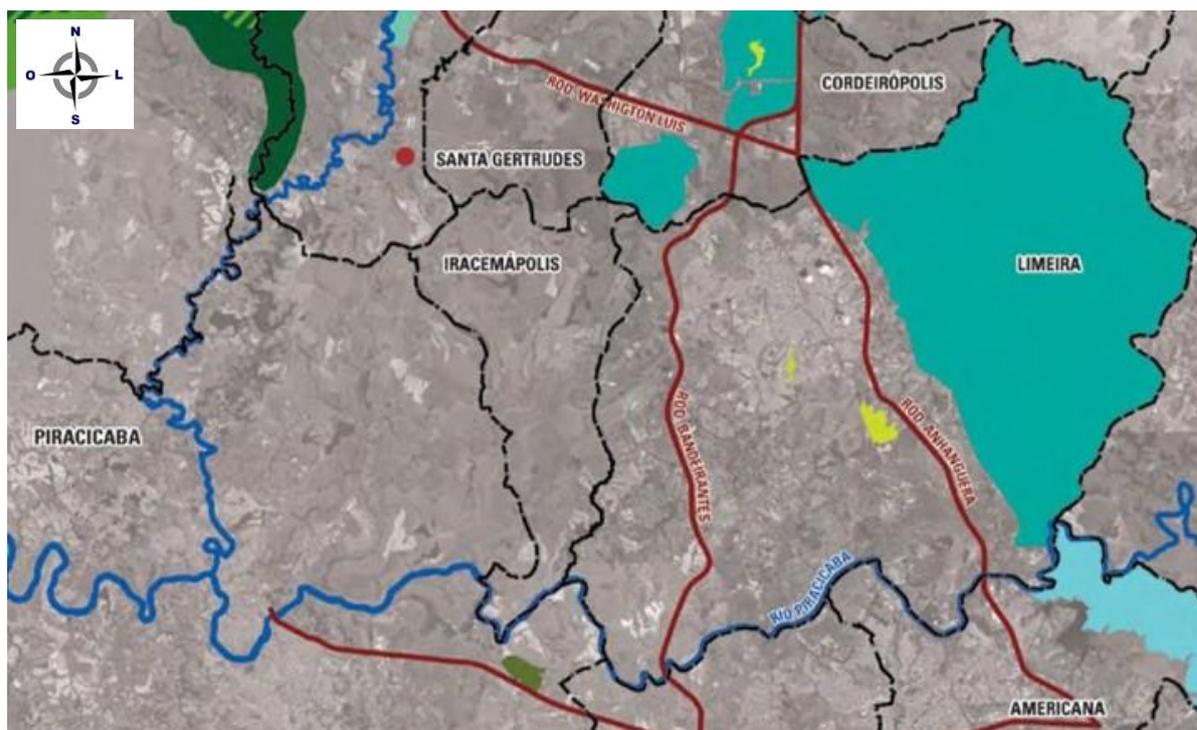


Figura 19. Áreas Protegidas por legislação municipal no município de Limeira.
Fonte: adaptado de QUEIROZ, 2012.

Quanto ao aspecto físico e geológico, Limeira está situada na Bacia do Paraná, bacia sedimentar intracratônica de forma ovalada com eixo Norte-Sul, com acumulação de rochas sedimentares e vulcânicas, localizadas no continente sul-americano, com área de aproximadamente 1.600.000 km² nos territórios do Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai. Possui pacote sedimentar com espessura de até 7 km, cuja idade varia entre os períodos neo-Ordoviciano ao neo-Cretáceo (ASSINE et al, 2004, citado por IPT, 2016).

Os substratos geológicos são determinantes na formação dos relevos, propensão à erosão e comportamento das águas subterrâneas. A Figura 20 apresenta a distribuição das principais unidades litoestratigráficas que foram cartografadas na Bacia do Paraná na região de Rio Claro/Limeira/Piracicaba (PERINOTTO et al, 2008; IPT, 2016).

COLUNA ESTRATIGRÁFICA DA BACIA DO PARANÁ NA REGIÃO DE RIO CLARO/LIMEIRA/PIRACICABA (SP)								
ERA	PERÍODOS	GRUPO	FORMAÇÃO	LITOLOGIA	Espes. Aprox. metro	DESCRIÇÃO SUCINTA	AMBIENTE DE DEPOSIÇÃO	
CENOZÓICA	QUATERNÁRIO		RIO CLARO		30	ARENITOS POUCO CONSOLIDADOS COM LENTES DE ARGILAS E NÍVEIS CONGLOMERÁTICOS NA BASE	CONTINENTAL – PLANÍCIE ALUVIAL LACUSTRE E COLUVIÕES	
	TERCIÁRIO		ITAQUERI		100	ARENITOS CONGLOMERÁTICOS E ARENITOS SILICIFICADOS / FERRICRETES	CONTINENTAL – LEQUES AUVIAIS, FLUVIAL E LACUSTRE	
MESOZÓICA	CRETÁCEO	SÃO BENTO	SERRA GERAL		100	DERRAMAMES DE BASALTOS COM LENTES DE ARENITO NA BASE. DIQUES E SOLEIRAS DE DIABÁSIO	MAGMATISMO FISSURAL	
			BOTUCATU		100	ARENITOS BEM SELECIONADOS COM GRÃOS BEM ARREDONDADOS E SEMI ESFÉRICOS, POUCA ARGILA.	CONTINENTAL: DESÉRTICO	
	TRIÁSSICO		PIRAMBÓIA		150	ARENITOS COM GRÃOS ARREDONDADOS ESFÉRICOS. DIVERSOS NÍVEIS DE LAMITOS	CONTINENTAL: FLUVIAL E DESÉRTICO	
			CORUMBATAI		100	SILTITOS CONTENDO LENTES DE ARENITOS FINOS ARGILITOS, SILTITOS, ARENITOS FINOS, NÍVEIS DE CALCÁRIOS DOLOMÍTICOS E COQUINAS	CONTINENTAL: LACUSTRE TRANSICIONAL – PLANÍCIE DE MARÉ	
PALEOZÓICA	PERMIANO	PASSA DOIS	IRATI		40	FOLHELHOS, SILTITOS, FOLHELHOS PIROBETUMINOSAS, CALCÁRIOS DOLOMÍTICOS	TRANSICIONAL: LAGUNA MARINHO RASO: PLATAFORMA	
			TATUI		60	SILTITOS E SILTITOS ARENOSOS	TRANSICIONAL: PLANÍCIE COSTEIRA MARINHO RASO: PLATAFORMA	
		ITARARÉ		Grupo ITARARÉ (dividido no Estado de São Paulo)		900	ARENITO, SILTITO, VARVITOS E DIAMECTITOS (ALGUNS VERDADEIROS SILTITOS)	CONTINENTAL GLACIAL, ALUVIAL – LEQUES E FLUVIAL LACUSTRE TRANSICIONAL – DELTAS MARINHO: GLÁCIO-MARINHO; PLATAFORMA
				EMBASAMENTO			GRANITOS, MIGMATITOS, GNAISSES, XISTOS, QUARTZITOS.	

Figura 20. Coluna litoestratigráfica da Bacia do Paraná na Região de Rio Claro/Limeira/Piracicaba (SP).

Fonte: adaptado a partir de PERINOTTO et al, 2008; IPT, 2016.

Considerando as precipitações, há uma equação de chuva para Limeira desenvolvida pelo Prof. Dr. Dirceu Brasil Vieira da UNICAMP (VIEIRA & MEDEIROS, 1980, citado por IPT, 2016). Considerando o posto de monitoramento pluviométrico acompanhado pelo DAEE, e conforme análise estatística conforme distribuição de Gumbel, a precipitação máxima diária para diversos períodos de retorno está representada na Tabela 4 (IPT, 2016).

Tabela 4. Precipitações máximas diárias ajustadas em cada distribuição estatística.

Distribuição	TR – Tempo de retorno (em anos)					
	10	20	25	30	50	100
Gumbel	110,3 mm	121,3 mm	124,8 mm	127,6 mm	135,5 mm	146,1 mm

Fonte: IPT, 2016.

Pela série histórica, a precipitação média anual para Limeira, é compreendida entre 700 e 2.300 mm. A precipitação concentra-se entre os meses de outubro e março, conforme pode ser visto na Figura 21 (IPT, 2016). A distribuição de chuvas nos meses chuvosos chega a 80% dos dias, ou seja, 80 dias chuvosos de 180 dias do período.

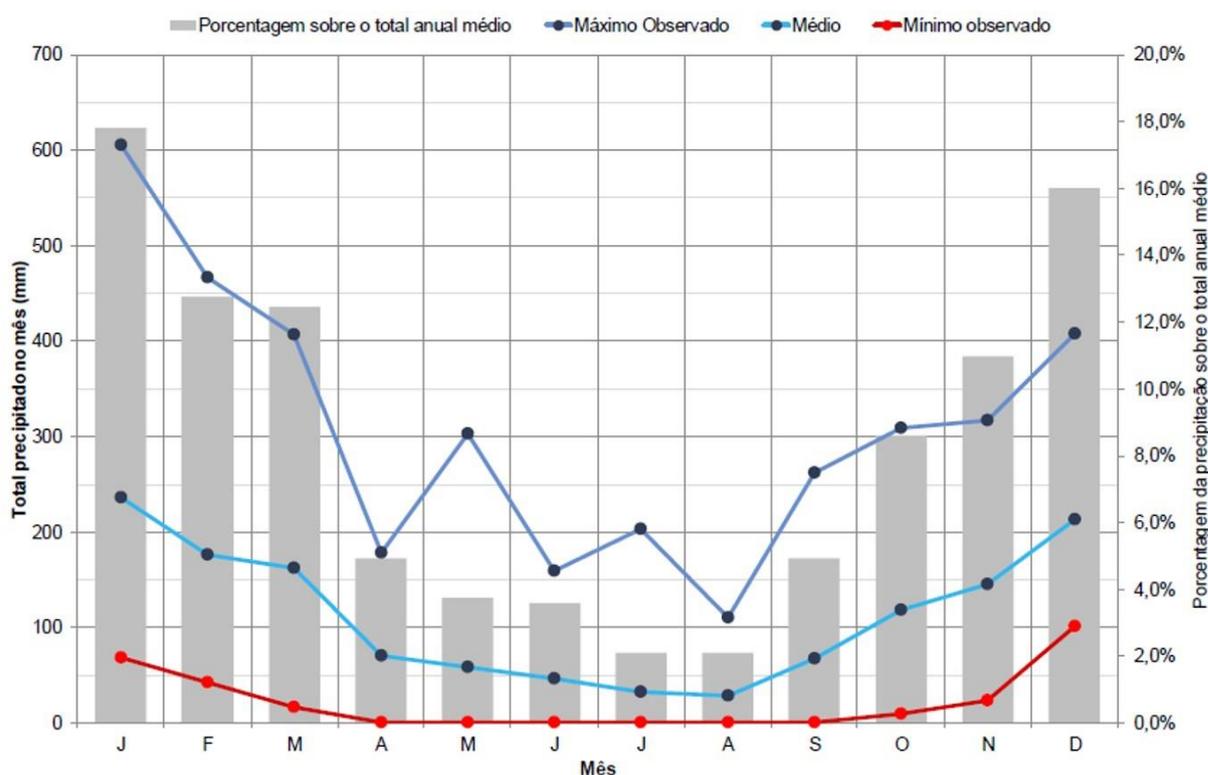


Figura 21. Distribuição média anual das chuvas mensais em Limeira.
Fonte: IPT, 2016.

4.1.4. Rede Municipal de Ensino de Limeira

A Rede Municipal de Ensino de Limeira é formada por sete Centros de Educação Infantil e Ensino Fundamental (CEIEF), dez Escolas Municipais de Educação Infantil (EMEI), 36 Escolas Municipais de Educação Infantil e Ensino Fundamental (EMEIEF), 27 Centros Infantis (CI) e uma escola de Educação Supletiva (EMES). Além dessas unidades, fazem parte da Rede 20 Escolas de Ensino Integral (EEI) que fazem parte do Programa Bolsa Creche que são escolas credenciadas pelo Poder Público e que disponibilizam bolsas de estudo para crianças de 0 a 3 anos, enquanto a demanda pública por vagas no município não

seja zerada. A Figura 22 apresenta a dispersão das escolas municipais, sem contar as do Programa Bolsa Creches, em 2016 (GEORGETTE, 2017).

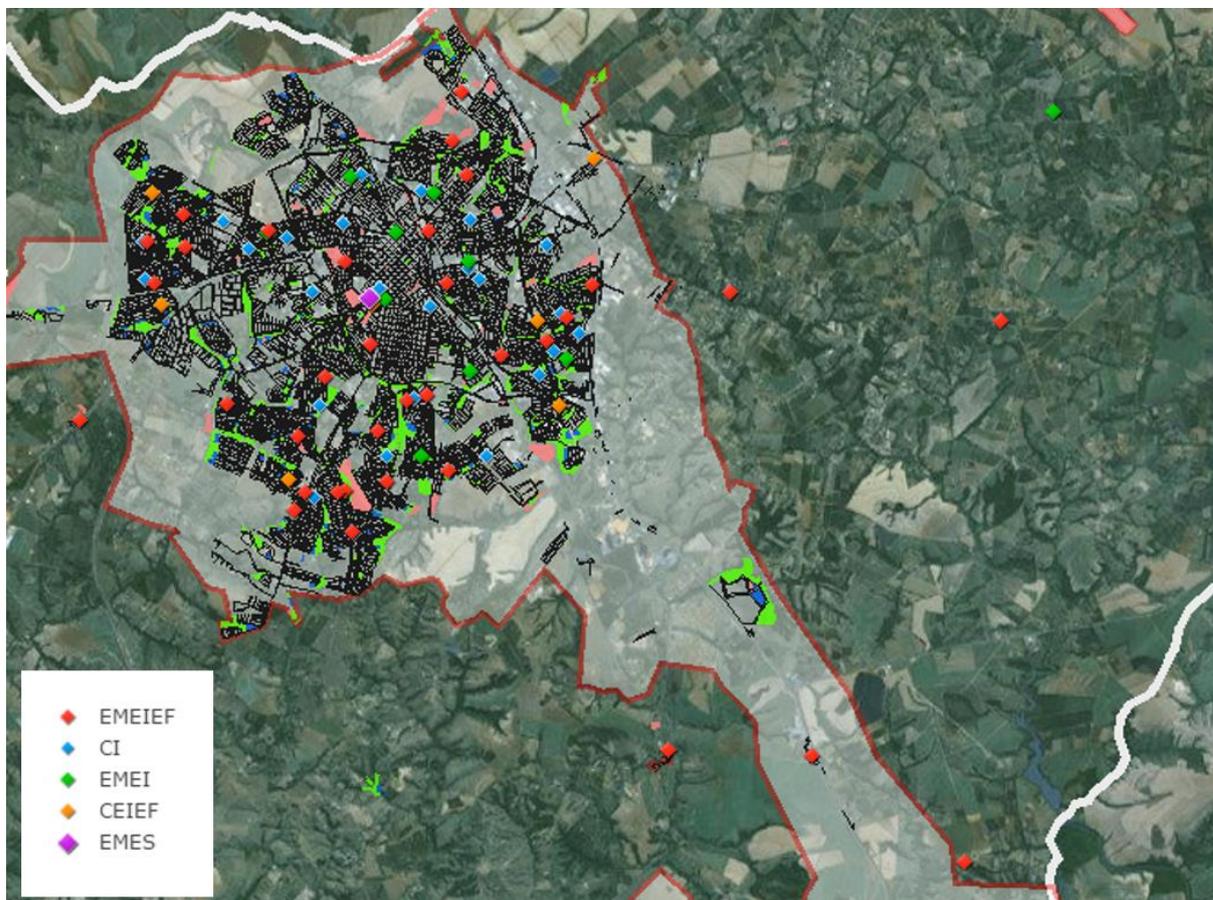


Figura 22. Dispersão das escolas municipais de Limeira em 2016.
Fonte: GEORGETTE, 2017.

Para o ano letivo de 2016, estavam matriculados na rede 17.473 alunos entre o ensino infantil, fundamental e supletivo. Em dezembro de 2016, a Secretaria de Educação contava com 3.516 servidores ativos, sendo que destes, 95 eram coordenadores pedagógicos, 68 eram diretores de escolas, 1.077 eram monitores, 1.160 eram professores e 1.116 estavam nas demais funções da Secretaria (LIMEIRA, 2017).

4.1.5. Atores envolvidos, as escolas participantes

Para a implementação do trabalho de Comitês Mirins de Bacias Hidrográficas, foram escolhidas as escolas municipais limeirenses que estavam situadas no

território da bacia hidrográfica do Ribeirão do Pinhal ou que estavam fora, mas que recebiam os alunos residentes nesta região.

Assim, foram escolhidas quatro escolas municipais, bem como suas unidades vinculadas. Estão neste projeto 2 Centros de Ensino Infantil e Fundamental (CEIEF) e 2 Escolas Municipais de Ensino Infantil e Fundamental (EMEIEF). A diferença entre uma CEIEF e um EMEIEF, é que na CEIEF há o ensino infantil desde o Berçário, que recebe crianças com meses de vida e na EMEIEF a entrada se dá na 1ª etapa do ensino infantil quando a criança completou ou está para completar 4 anos de idade.

Quatro unidades vinculadas também participaram, sendo 2 unidades de cada EMEIEF. Essas unidades vinculadas são unidades descentralizadas em regiões rurais onde poucas salas estão em funcionamento e cujo objetivo é aproximar as escolas das residências para que as crianças não passem muitas horas em deslocamento diário. A Figura 23 apresenta a dispersão das unidades escolares, bem como suas unidades vinculadas dentro do território. A área zoneada em verde representa o MZPM – Macrozoneamento de Proteção do Manancial do Ribeirão do Pinhal e abrange a maior parte do território da micro bacia hidrográfica do Ribeirão do Pinhal dentro do município de Limeira.

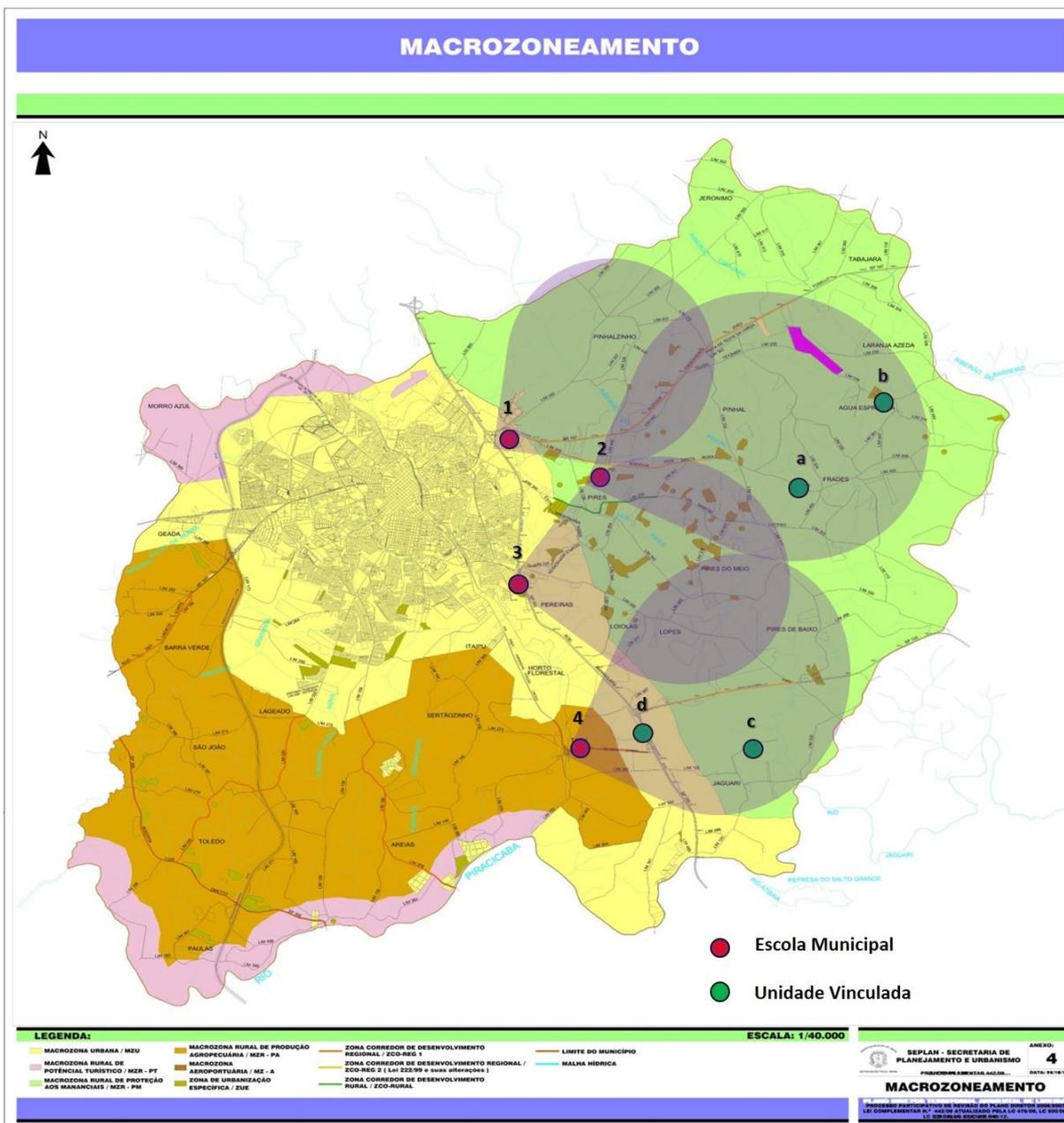


Figura 23. Unidades escolares participantes do projeto.

Fonte: Adaptado pelo autor a partir do Mapa de Macrozoneamento do Plano Diretor da Prefeitura de Limeira, 2016

Fizeram parte deste trabalho as escolas:

1. **CEIEF “Professor Deovaldo Teixeira de Carvalho”:** localizada no Bairro Nova Limeira e recebe crianças provenientes deste bairro e também da região rural do Pinhal. A escola teve sua primeira parte inaugurada, área do ensino fundamental em 1984, sendo que houve importante reforma construindo a ala do ensino infantil em 2009. Ela possuía em 2016, 227

alunos dos ensinos infantil e fundamental contando com uma equipe escolar de 14 professores, 12 monitores e 8 funcionários. Ela possui uma diretora e uma vice-diretora e duas coordenadoras pedagógicas, sendo uma para o infantil e uma para o fundamental. Esta escola, em 2016, não participou do Projeto da Escola em tempo Integral.

2. **EMEIEF “Martim Lutero”**: localizada no bairro rural dos Pires, bairro de origem na imigração alemã luterana que aconteceu em Limeira no séc XIX, e tem como alunos moradores de propriedades agrícolas da região e também, nos últimos anos, têm recebido alunos que vieram da zona urbana para residir nas chácaras de recreio existente em grande quantidade na região. A escola possui 2 unidades vinculadas: Alfredo Sthalberg (a) e Zé Carioca (b), ambas em área rural mais afastada da região do Pinhal. A Escola possui 1 diretora e 1 vice-diretora. Há 2 coordenadoras pedagógicas, sendo 1 para o Ensino Regular e 1 para o Ensino Integral. A unidade Martim Lutero possuía 16 professores, a unidade Alfredo Sthalberg possuía 10 educadores e a Zé Carioca possuía 4 educadores. A escola possuía em 2016 no Ensino Integral 5 turmas totalizando 100 alunos.

3. **CEIEF “Professora Maria Paulina Rodrigues Provinciatto”**: Esta unidade foi inaugurada em 2007 e está localizada no Jardim Novo Horizonte, região Leste, bairro urbano, mas que também recebe alunos da região rural do bairro dos Loyolas. No passado, a região dos Loyolas possuía escolas vinculadas, sendo que foram fechadas e os alunos encaminhados para a unidade principal. A unidade possuía 1 diretora, 1 vice-diretora e 1 coordenadora pedagógica e 58 educadores. Em 2016, a escola possuía 519 alunos matriculados, sendo que no Ensino Integral possuía 4 turmas com 80 alunos matriculados.

4. **EMEIEF “Tenente Aviador Ary Gomes de Castro”**: Esta unidade fica no bairro rural do Tatu, que foi o único distrito do município a não se emancipar de Limeira (IBGE, 1948). Possui, assim como a Escola Martin

Lutero, duas unidades vinculadas: Ângelo Biazotto (c) no bairro rural do Jaguari e Bairro dos Lopes (d), no bairro de mesmo nome.

A unidade possui 1 diretora e 1 vice-diretora. Há 2 coordenadoras pedagógicas, sendo 1 para o Ensino Regular e 1 para o Ensino Integral. A unidade Tenente Aviador possuía 16 professores, a unidade Bairro dos Lopes possuía 6 educadores e a Ângelo Biasotto possuía 3 educadores. Em 2016, possuía no Ensino Integral, 4 turmas, totalizando 80 alunos.

Das quatro unidades escolares, três estavam com turmas de alunos no sistema de ensino em tempo integral, onde as crianças possuem carga horária de pelo menos sete horas diárias e cujo complemento pedagógico é realizado com reforço de ensino de matemática e língua portuguesa e atividades complementares nas áreas sociais, esportivas, culturais e ambientais. Apenas a CEIEF Prof. Deovaldo Teixeira de Carvalho não recebeu até 2016 o programa de Ensino Integral. A garantia da Educação em Tempo Integral em Limeira está regulamentada por meio do Decreto nº 18 de 25 de janeiro de 2015, sendo que ela contempla a realização de diversas ações, havendo destaque para este trabalho a ação que visa a conscientização ambiental, novas tecnologias e comunicação social (LIMEIRA, 2015). O processo pode contar com apoio interssetorial, sendo que a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente é a secretaria que mais Plano de Ação Conjunto possuía com as escolas, já que foi formalizada a parceria com 11 das 31 escolas participantes em 2016, inclusive 3 escolas participantes deste projeto, sendo elas a EMEIEF Martim Lutero, EMEIEF Tem. Av. Ary Gomes de Castro e CEIEF Prof. Maria Paulina Rodrigues Provinciatto.

A Tabela 5 apresenta uma síntese das quatro escolas participantes do Projeto.

Tabela 5. Quadro comparativo das escolas participantes do Projeto Comitês Mirins de Bacias Hidrográficas.

Características	1	2	3	4
Número de alunos	227	342	519	191
Número de Professores	14	30	58	25
Localização	Urbana	Rural	Urbana	Rural
Possui unidades vinculadas	Não	Sim	Não	Sim
Ensino Integral	Não	Sim	Sim	Sim
Alunos no Integral	-	100	80	80
IDEB 2013	5,6	5,5	5,2	5,3
IDEB 2015	*	*	5,7	*
Data do HTPC de adesão	08/03/16	15/03/16	28/03/16	07/03/16

Legenda: **1.** CEIEF Prof. Deovaldo Teixeira de Carvalho; **2.** EMEIEF Martim Lutero; **3.** CEIEF Prof. Maria Paulina Rodrigues Provinciatto; **4.** EMEIEF Ten. Aviador Ary Gomes de Castro. / *. Escola não avaliada no IDEB em 2015 por ter menos de 20 alunos matriculados na 5ª série.

Fonte: Adaptado pelo autor, conforme Relatórios de Aplicação enviados pelas escolas e Prefeitura Municipal de Limeira.

4.2. Método

Neste tópico, serão abordados os referenciais metodológicos utilizado nesta pesquisa, a saber: a abordagem da pesquisa qualitativa nas escolas do manancial, o método de avaliação da prática docente por meio da base de conhecimento proposto por Lee S. Shulman conhecida como Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC), e também a formação continuada dos docentes, o Programa Escola VerdeAzul que foi implantado no município de Limeira e sobre o Projeto Comitês Mirins de Bacias Hidrográficas que foi proposto e aplicado nas quatro escola do manancial de abastecimento de Limeira.

4.2.1. Pesquisa Qualitativa

A abordagem da metodologia de investigação qualitativa em educação, utilizada neste trabalho, segundo Bodgan & Biklen (1994) tem início no final do

século XIX e início do Século XX, sendo que seu apogeu se deu nas décadas de 1960 e 1970.

Stake (2011) recomenda que uma pesquisa qualitativa deva buscar ser isenta de paixão e que quando o autor busca melhorar o mundo com sua pesquisa, esse desejo pode interferir na compreensão do funcionamento das coisas, minimizando as melhorias ao esquematizar o trabalho de forma simples. Mas ressalta que todo pesquisador tem a obrigação de pensar sobre o ativismo, a reticência e de reconhece-lo em si.

O processo de pesquisa qualitativa em educação pode passar pela busca de avaliar uma prática educativa com fim de melhorá-la, deixando de ser uma avaliação neutra, se é que uma avaliação neutra seja possível. Como descrito em Lüdke & André (1986), que ao analisar o caráter da pesquisa social e o papel do pesquisador, à luz da proposta de Comte, o método de estudo dos fenômenos sociais devia se aproximar daquele utilizado pelas ciências físicas e naturais, como se fosse possível o investigador ser colocado acima da esfera de atividades comuns e correntes do ser humano.

Segundo Stake (2011), os estudos qualitativos têm as seguintes características:

- Ser interpretativo;
- Ser experiencial;
- Ser situacional;
- Ser personalístico;
- Triangulado quando bem conduzido, com grandes evidências, assertivas e interpretações.

Já, para Bodgan & Biklen (1994), também citado por Oliveira (2014), as investigações qualitativas possuem 5 características:

1. A fonte direta dos dados é o ambiente natural e o investigador, principal agente na coleta;
2. Os dados que o investigador coleta são essencialmente de caráter descritivo;
3. Os investigadores que utilizam metodologias qualitativas interessam-se mais pelo processo do que pelo resultado em si;
4. A análise dos dados é feita de forma indutiva;
5. O investigador interessa-se, acima de tudo, por tentar compreender o significado que os participantes atribuem às suas experiências.

Para Lüdke & André (1986), são também 5 características básicas da pesquisa qualitativa, sendo elas:

1. A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento;
2. Os dados coletados são predominantemente descritivos;
3. A preocupação com o processo é muito maior do que com o produto;
4. O significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador;
5. A análise dos dados tende a seguir um processo indutivo.

Neste projeto, houve a opção pelo estudo de caso com avaliação de 4 unidades escolares. Gerring (2004, citado por STEINER, 2011) define estudo de caso como *“um estudo intensivo de uma única unidade, com o objetivo de generalizar para um grupo maior de unidades”*. Assim, a abordagem de estudo de caso pode ser compreendida como um modo de definir casos, mas não como uma forma de analisar casos ou uma maneira de modelar relações causais.

Muitas das pesquisas qualitativas baseiam-se na abordagem de estudos de caso, avaliado por Martins (2008), que ao analisar a obra referencial de Robert Yin de 2001, faz a comparação das propostas metodológicas daquele, baseado na estrutura de pesquisa norte-americana com a realidade implementada aqui no Brasil. Assim, ele adverte que no Brasil a pesquisa é majoritariamente um processo rápido e solitário, ao contrário do ambiente nos EUA que Yin relaciona como pesquisa

coletiva e que possui maior tempo e recursos para sua aplicação. Assim, o autor adverte que Estudo de Caso seja utilizado com cautela na pesquisa brasileira ou que a metodologia considere as nossas características nacionais para não empobrecer o rigor científico da pesquisa (MARTINS, 2008).

E o pesquisador qualitativo deve ter opções estratégicas, com a finalidade de gerar conhecimento ou auxiliar no desenvolvimento da prática e da política; representar casos comuns ou maximizar a compreensão de casos únicos; defender um ponto de vista seu ou de outrem; destacar a visão mais lógica ou mostrar múltiplas realidades; trabalhar com generalização ou com a particularização (STAKE, 2011).

A pesquisa qualitativa tem mais relação com pesquisa do microcosmo ou microanálise, já que com grupos menores, podemos estudá-los mais a fundo, enquanto estudos macro acabam por necessitar de avaliações quantitativas, já que não tem como realizar avaliações individualizadas, sendo necessária análises generalizadas (STAKE, 2011).

4.2.2. Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC)

Este constructo teórico foi proposto pelo professor Dr. Lee S. Shulman. Em muitos documentos, mesmo em português, este conjunto pode estar citado com a sigla em inglês PCK, que significa *Pedagogical Content Knowledge*. Tem como objetivo avaliar o saber docente e a capacidade do professor em transmitir o conhecimento com as técnicas pedagógicas adequadas (FERNANDEZ, 2015). Assim, há a diferenciação do saber especializado do professor para com o técnico da área (ABELL et al, 2009).

A professora Carmen Fernandez (2015) realizou um levantamento bibliográfico acerca do CPC. Ela cita que a origem deste conjunto aconteceu em 1968 quando o professor Shulman, durante o Congresso do Instituto Nacional de Educação, coordenou dois painéis cujo objetivo era descrever a vida mental dos professores. Uma das conclusões destes painéis foi de que o professor é um agente que toma decisões, reflete, emite juízos, possui crenças, dentre outras posturas.

Segundo MIZUKAMI (2004), nos Estados Unidos, durante os anos de 1960 a 1975, o método mais utilizado na avaliação do processo pedagógico consistia na avaliação do processo-produto, onde o principal foco de avaliação era como o comportamento dos professores se relacionavam com as variações do desempenho dos alunos. As análises de Shulman iam na perspectiva de que esta proposta se centrava apenas na busca de generalizações e prescrições de forma a configurar cursos de formação de professores. A abordagem estava mais ancorada na Psicologia, mais especificamente, nas perspectivas comportamentalista, experimental e funcional do professor e, segundo Shulman, desconsiderava o pensamento como elemento central ao ensino. Houve ganhos também na medida que muito se avançou no entendimento de que o comportamento do professor poderia ser relacionado ao desempenho do aluno e que assim, a escola poderia fazer a diferença na vida do aluno. Esta forma de pesquisa avançou sobre o pensamento dos professores acerca do conhecimento de seus alunos, do currículo e do processo de aprendizagem, mas permaneceu obscuro no conhecimento de suas áreas específicas e como eles escolheram representar a matéria durante o ensino (WILSON; SHULMAN; RICHERT, 1987, citado por MIZUKAMI, 2004).

A contribuição do professor Shulman está mais no foco da análise da compreensão do papel do professor, já que seu papel deverá ser diferenciado do papel executado pelo especialista daquela área do saber. Ou seja, conhecer química deverá ser diferente do saber ensinar química. O professor Shulman, em sua obra de 1987, definiu as categorias para a base do conhecimento, dividindo-as em (SHULMAN, 1987, 2005; LEAL et al, 2015; ABELL et al, 2009):

- Conhecimento do tema ou conteúdo;
- Conhecimento pedagógico geral;
- Conhecimento do currículo;
- Conhecimento pedagógico do conteúdo;
- Conhecimento dos alunos e suas características;
- Conhecimento dos contextos educacionais;
- Conhecimento das finalidades educativas, propósitos, objetivos e das filosofias educacionais.

Shulman (2005) reforça que o CPC representa a mistura entre a matéria (conteúdo) e a didática, pela qual se chega à compreensão como determinados temas e problemas se organizam, se representam e se adaptam aos diversos interesses e capacidades dos alunos. Partindo do pressuposto que saber sobre o assunto seria suficiente para ensinar, não seria difícil encontrar bons professores dentre os pesquisadores das Universidades, fato que nem sempre se encontra (FERNANDEZ, 2015).

Gudmundsdóttir & Shulman (2005) discutem sobre qual a diferença entre um professor iniciante e um experiente. Eles podem possuir a mesma formação, mas o mais experiente terá maior facilidade de trabalhar os conteúdos em sala de aula porque ele já deve ter testado várias abordagens no processo de ensinar, sabendo o que funciona e o que não funciona para aquele perfil de educandos. Avaliando o perfil de dois professores norte-americanos de Ciências Sociais, sendo que um estava iniciando a docência e o outro já lecionava há 37 anos. Mesmo ambos tendo vasto conhecimento do conteúdo, o mais experiente conseguia ver o desenvolvimento progressivo das oportunidades de participação no processo pedagógico. Outra questão verificada foi a capacidade de desenvolver uma sofisticada capacidade em segmentar e estruturar o currículo e criar estratégias que facilitassem o processo de identificar os prós e contras de cada enfoque utilizado. Já o professor iniciante estava mais focado em organizar as unidades de ensino, a segmentação e a oportunidade do conteúdo.

Já, Shulman (2005a), ao analisar uma professora de literatura com 25 anos de experiência e que tinha grande domínio da sala de aula, do assunto e da estratégia de ensino, dividiu o processo de compreensão de texto em 4 grupos. O nível 1 correspondia simplesmente à tradução do que estava sendo lido, onde no máximo, o aluno busca um dicionário para identificar o significado das palavras; Já, no nível 2, o aluno consegue alcançar o conhecimento denotativo das palavras, identificando o porquê de o autor estar descrevendo aquilo; no nível 3 há a interpretação do texto, com a inferência sobre o que o autor quis dizer ao expressar aquela informação; e no nível 4 busca compreender a aplicação e avaliação do texto, podendo ver o texto dentro do contexto literário e temporal em que foi criado, e como o leitor pode utilizar esse conhecimento em sua vida. Se o domínio da

professora parecia ser reflexo da sua capacidade de questionar e manter a atenção pela fala, não se resumia apenas a isso, pois mesmo no dia em que a professora chegou afônica na sala, ela conseguiu alternar o método da aula e manter a mesma efetividade, praticamente sem falar. Isso demonstrava a plena capacidade da professora do domínio dos contextos educacionais.

Para alcançar o nível de Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, Shulman (2005) elenca 4 fontes principais de conhecimento, sendo elas:

1. Formação acadêmica na disciplina a ensinar;
2. Materiais e contextos de processo educativo institucionalizado;
3. Investigação sobre escolarização, organizações sociais, aprendizagem humana, ensino e desenvolvimento e os demais fenômenos sociais que influenciam o saber dos professores;
4. A sabedoria adquirida por meio da prática.

Fernandez (2015) analisa e elenca 9 modelos de conhecimentos dos professores e o entendimento do CPC neles. São esses modelos: o modelo inicial defendido por Shulman, a proposta de Grossman, o modelo de Carlsen, modelo de Morine-Dershimer e Kent, modelo de Rollnick, modelo de Magnusson, Krajick e Borko, modelo de Park e Oliver, modelo de Abell, e o modelo da cúpula do PCK.

O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo é fundamental em processos de aprendizagem de docência, já que é o único conhecimento pelo qual o professor pode estabelecer uma relação de protagonismo, sendo este conhecimento aprendido no exercício profissional (MIZUKAMI, 2004).

Thomasian (2007) cita um destaque do professor Shulman de que a sala de aula é o espaço de trabalho mais complexo, desafiante, e mais demandante do profissional. Neste ensaio, Thomasian discute duas questões apontadas por Shulman: “O que torna o ensino tão difícil?” e “Como os professores podem aprender a gerir e lidar, eventualmente, com esta dificuldade?”

Mizukami (2004) destaca que todo ensino contém uma tensão fundamental entre ideias tais como elas são compreendidas por especialistas de uma disciplina e como elas são compreendidas pelos educandos. No processo de ensino, o professor cria pontes entre seu conhecimento e o conhecimento dos alunos, por meio de metáforas, analogias e exemplos, mas esta ponte é de mão dupla já que no processo de aprendizagem, os educandos também criam suas próprias representações estendendo este processo ao professor e aos demais educandos. Este processo de trocas vai ao encontro do processo de aprendizagem apresentado por Paulo Freire (1996), onde não há docência sem discência e que no processo educativo, o educador aprende ao ensinar, assim como o educando ensina ao aprender.

Shulman (2005a) destaca que o resultado da avaliação dos educadores seguindo a base do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo deva ser uma maior reorientação sobre como o ensino deva ser compreendido e os professores devam ser formados e avaliados.

4.2.3. Formação Continuada de Professores

A formação de professores, vem de um histórico de formação em nível médio, ou pelas chamadas Escolas Normais, habilitando os professores para as formações de anos iniciais, como infantil e fundamental. Mesmo havendo o curso superior de Pedagogia regulamentado no Brasil desde 1939, a prática de formação simplificada e de nível técnico somente foi desincentivada com a promulgação da lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) em 1996 (SAVIANI, 2009; GATTI, 2010). A LDB estabeleceu que:

“Art. 62. A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nas quatro primeiras séries do ensino fundamental, a oferecida em nível médio na modalidade Normal”.

Para os anos finais do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio, as disciplinas são oferecidas por educadores com formação específica na área, onde

predomina a formação técnica com pouco tempo dedicado à formação pedagógica (GATTI, 2010).

Considerando que o formar-se é um processo para toda vida, e que os seres humanos têm a possibilidade de aprender e, portanto, se humanizar permanentemente, mediante as relações e interações que acontecem nos diversos ambientes culturais, todo educador deve estar continuamente num processo de aprendizagem e formação (ALVARADO-PRADA; FREITAS; FREITAS, 2010). Deste modo, aprender é mais do que receber ou obter informações e conhece-las ou compreende-las é tornar o aprendido parte do ser, implicando desenvolver-se com ele.

Paulo Freire (1996), em sua obra *Pedagogia da Autonomia* defende que ensinar não é transferir conhecimento, e que para isso, há que se respeitar a autonomia do educando e também, que a consciência é um conhecimento inacabado. Ressalta também que no processo de ensino e aprendizagem, o educador, muitas vezes pode estar na função de educando, não se esperando que naquela posição ele fique por muito tempo. Assim, ele também ressalta que ensinar exige rigorosidade metódica, pesquisa e a reflexão crítica sobre a prática.

Em estudo realizado com 889 professores do ensino primário e infantil espanhóis, Pérez-Rodríguez et al (2017) chegaram à conclusão que os professores em formação não estão preparados para enfrentar os desafios da sustentabilidade, devido às suas visões acríticas e conformistas, mas mesmo ainda defendendo um perfil transformador que concorda com a EA enfocada na busca da sustentabilidade.

IMBERNON et al (2009) ressaltam que, quando se trata do Ensino de Ciências da Natureza, a falta de preparação dos professores acaba por distanciar o que é ensinado nas salas de aulas e aquilo que era esperado da apropriação do conhecimento científico, que é necessário para a formação de um cidadão crítico e participativo. Assim, para atender esta demanda, muitas universidades e centros de pesquisa têm disponibilizado estruturas, espaços, corpo técnico e metodologias para promover esta formação, como por exemplo, a Estação Ciências (EC-USP) e a

experimentoteca do Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC-USP) da Universidade de São Paulo (USP).

5. Considerações sobre o projeto implantado

O presente projeto foi implantado no ano de 2016 nas quatro unidades escolares já elencadas. Cada uma delas, implementaram as propostas, sendo que cada uma abordou áreas e formas de aplicação diferentes. O projeto dos Comitês Mirim, de acordo com a proposta de Formação Continuada de Professores para a Educação Ambiental, foi inserido na grade de formação das coordenadoras pedagógicas do ano, sendo apresentada para todas as unidades escolares da Rede Municipal de Ensino de Limeira. Assim, este projeto estava integrado ao Programa Escola VerdeAzul de Limeira e foi apresentado como prática do município no Projeto Gota D'Água do Consórcio PCJ.

Dentro do Programa de Formações das coordenadoras pedagógicas, foram inseridas 4 formações com temática ligado a este projeto no ano de 2016. Devido ao formato do Programa de Educação Ambiental Formal, nenhuma formação ou oportunidade poderia ser oferecida apenas para uma ou algumas unidades. Assim, todas as unidades deveriam receber a formação e caso quisessem implantar, poderiam utilizar-se da proposta metodológica apresentada, havendo apenas a ressalva de que este projeto de mestrado estaria acompanhando apenas as quatro escolas devido às justificativas já elencadas anteriormente.

Os pontos a seguir descritos visam apresentar a aplicação do projeto dentro de todo contexto formativo implantado no município e oferecer aos professores convidados para a qualificação dos pontos fortes e desafios encontrados de forma a poder subsidiar a avaliação final, bem como as conclusões que esta pesquisa gerará.

5.1. Programa de Educação Ambiental: Gota D'Água e Escola VerdeAzul

O Projeto Gota D'Água, anteriormente era conhecido como Semana da Água e foi criado pelo Consórcio Intermunicipal das bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (Consórcio PCJ) em 1995. Desde 2015, por conta da crise hídrica e para marcar os 20 anos do programa, ele passou a ter o nome de

Programa Gota D'Água (CONSÓRCIO PCJ, 2016). Ele foi inspirado na experiência francesa conhecida como *Clase de L'eau*, que consistia na formação dos professores na temática do gerenciamento de recursos hídricos, visitas a espaços importantes do saneamento e aplicação nas classes.

Inicialmente, ela foi aplicada apenas na Escola Estadual Adoniran Barbosa no município de Valinhos com um total de 36 alunos. Ao longo dos anos, ele foi ampliado para mais cidades e no ano de 2016, ele foi aplicado em 22 cidades e atendeu a 232.905 alunos e 12.177 professores (CONSÓRCIO PCJ, 2016, 2017). O município de Limeira participa ininterruptamente nestas atividades de Educação Ambiental, institucionalmente, desde 1997 quando o município se consorciou no Consórcio PCJ. Em 2016, participaram do projeto 2.879 professores e 23.135 alunos. Neste ano, o projeto implementado no município de Limeira foi escolhido por todos os participantes como o Destaque do Ano, dentre os 22 municípios participantes.

O trabalho realizado no município sempre buscou envolver todas as unidades escolares, mas a prática formativa era de ações esparsas ou eventos onde a formação era concentrada. Em 2013, foi formada uma comissão integrada por técnicos da Secretaria de Meio Ambiente e da Educação para repensar um novo formato de Processo Formativo, tendo como Diretrizes iniciais a continuidade, respeito à autonomia escolar e foco no currículo que estava sendo revisado pela Secretaria de Educação.

Em 2014, um novo Processo Formativo foi iniciado que deveria estar baseado na seguinte sequência (GEORGETTE, 2017):

1. **Abertura.** A mesa de abertura conta com a presença do prefeito ou vice-prefeito e dos secretários de Meio Ambiente e Educação. O objetivo é reforçar a importância da Educação Ambiental para a Rede Municipal de Ensino e os avanços conquistados. Esse momento não fica restrito apenas para abertura oficial e já conta com uma formação. Os convidados são os coordenadores pedagógicos e diretores ou vice-diretores de cada unidade escolar;

2. **Eventos de Formação ou Visita Técnica:** todos os meses dentro do período projeto são oferecidas várias formações e visitas de forma a propiciar o aperfeiçoamento e incremento dos educadores para que possam inserir no planejamento pedagógico ações de Educação Ambiental. Em cada mês, podem ser inseridas uma formação ou uma visita. Os planejadores tentam não inserir mais de uma atividade por mês para não sobrecarregar os coordenadores pedagógicos que possuem carga de formação elevada ao longo do mês. As viagens são sempre planejadas de forma a poderem ser oferecidas aos alunos da rede e cujo local tenha plano pedagógico para recebimento dos estudantes;
3. **Apoio em formações HTPC's.** Visando garantir que os assuntos abordados na formação cheguem até os demais educadores, a equipe técnica oferece suporte nas formações de Horário de Trabalho e Produção Coletiva (HTPC) para que possam apoiar os coordenadores pedagógicos neste processo;
4. **Encerramento com a Mostra das atividades realizadas.** Por volta do mês de outubro, é organizada um encontro onde toda a comunidade é convidada a conhecer projetos implementados ao longo do ano nas unidades escolares. Além de apresentações artísticas no Teatro, é oferecido para as escolas exporem seus trabalhos implementados. Essa exposição é realizada no Hall de entrada da Secretaria de Educação e fica aberta para apreciação do público por, pelo menos, quinze dias. O objetivo da Mostra é reconhecer os bons trabalhos implementados e também disponibilizar as propostas como benchmark para as demais equipes pedagógicas conhecerem e implementarem em suas respectivas unidades escolares.

Visando ampliar o registro das atividades realizadas e subsidiar os técnicos das Secretarias para elaborar os relatórios comprobatórios de participação que o município se associa como o Programa Gota D'Água do Consórcio PCJ, Programa Município VerdeAzul e demais demandas como requerimentos da Câmara de Vereadores e demandas de informações de munícipes e da imprensa, foi criado o Projeto Escola VerdeAzul.

O objetivo do Projeto Escola VerdeAzul é promover as boas práticas de Educação Ambiental realizadas pelas escolas, bem como gerar um processo de melhoria contínua da aplicação e registro da memória das práticas realizadas.

O Projeto Escola VerdeAzul foi inspirado no Programa estadual Município VerdeAzul (SÃO PAULO, 2017a) e considera um conjunto de ações a serem implementadas pelas escolas com critérios de sua comprovação. A Tabela 6 apresenta os critérios aplicados no ano de 2016, conforme apresentado por GEORGETE (2017).

Tabela 6. Critérios do Projeto Escola VerdeAzul.

Diretiva	Descrição	Comprovação
EVA 1	Participação em todas as formações oferecidas pela Equipe de Educação Ambiental	Lista de presença assinadas
EVA 2	Transmissão das informações e Planejamento com os professores da Unidade Escolar por meio de pelo menos 1 reunião HTPC	Ata do HTPC
EVA 3	Trabalhar questões de Educação Ambiental, envolvendo pelo menos 2 áreas do conhecimento	Descrição contendo data, público, objetivos, conteúdos, ações, resultados e registros fotográficos
EVA 4	Orientações à comunidade escolar em reuniões e/ou encontros	Lista de presença e registros fotográficos
EVA 5	Realização de um Projeto de Educação Ambiental envolvendo a comunidade escolar	Registros fotográficos
EVA 6	Participação no Agendamento Individualizado para avaliação da proposta da Unidade Escolar	Lista de presença

Fonte: GEORGETTE, 2017.

As escolas que elaboram um Relatório demonstrando a execução de todas as diretivas, recebem em reunião pública um Certificado de Destaque Ambiental no Projeto Escola VerdeAzul daquele ano. A aplicação do Projeto iniciou-se no ano de 2015 com os critérios EVA 1, 2, 3 e 5. Já os critérios EVA 4 e 6 foi inserido no ano de 2016. Em 2015, 30 escolas foram certificadas e no de 2016, 50 escolas foram certificadas. A Figura 24 apresenta a evolução da participação das escolas nos anos de 2015 e 2016 (GEORGETTE, 2017).

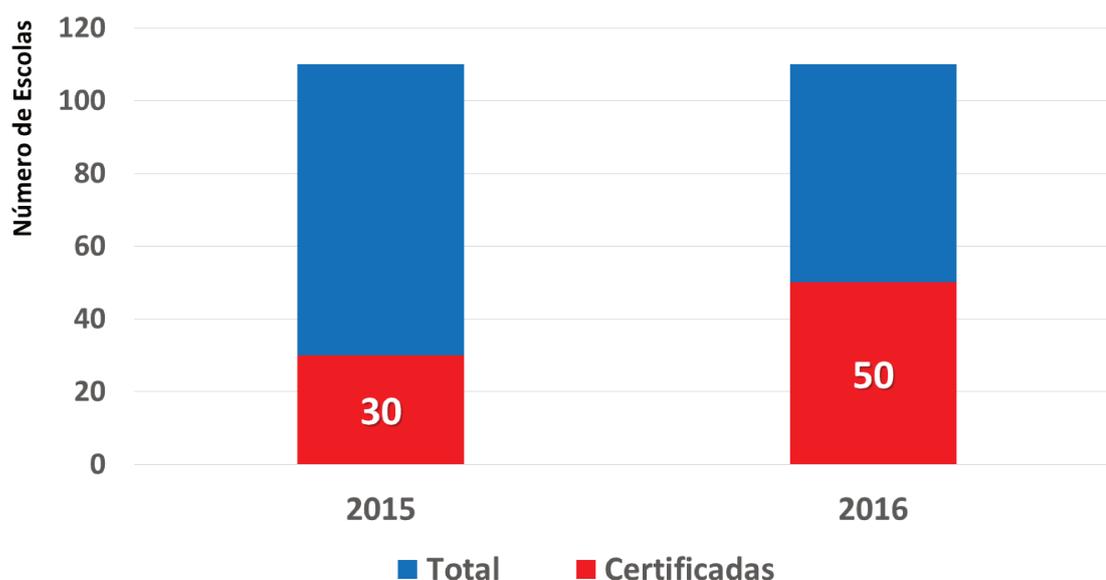


Figura 24. Escolas certificadas no Programa Escola VerdeAzul nos dois primeiros anos. Aumento de 66% em um ano no número de escolas certificadas.

Fonte: GEORGETTE, 2017.

5.2. Projeto Comitês Mirins de Bacias Hidrográficas

O projeto Comitês Mirins de Bacias Hidrográficas foi inicialmente proposto pela professora Dra. Rosely Imbernon para ser executado na região do Alto Tietê (CBH-AT), mais precisamente, na região das cabeceiras do Rio Tietê como um projeto de extensão na USP. Este projeto chegou a ser credenciado com uma bolsa de extensão junto ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) no ano de 2008, mas não foi contemplado por conta da não participação da USP na Prova do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes do Ensino Superior (ENADE). Assim, ele não chegou a ser implementado¹⁷.

Devido ao trabalho já realizado pelo Programa de Educação Ambiental no município de Limeira, pela participação nos programas de educação ambiental em recursos hídricos e pela articulação do pesquisador na Câmara Técnica de Educação Ambiental e nos Comitês PCJ, viu-se a possibilidade de trazer para o município de Limeira este projeto.

¹⁷ Informações passadas pela Profa. Dra. Rosely Imbernon em reunião de planejamento do projeto para o Mestrado realizado no dia 17/12/2015.

O projeto, de acordo com o que é realizado no Projeto Escola VerdeAzul, foi apresentado para todas as unidades escolares do município por conta do Cronograma de Formação Anual oferecido no ano de 2016. Na formação, ficou claro que qualquer unidade que desejasse implementar também esta metodologia, poderia, mas que a participação nesta pesquisa de mestrado não seria possível devido ao motivo de que apenas as unidades escolares que recebessem alunos do território ou que estivessem fisicamente no território da bacia do Pinhal poderiam participar.

O projeto se baseia na proposta da implantação de um comitê mirim de bacia hidrográfica em cada unidade escolar, com participação de representantes dos segmentos participantes da escola. Assim, foi apresentado para cada escola dois formatos de composição do comitê mirim. Um, em alusão a proposta dos CBH's paulista, seria tripartite, com representantes dos estudantes, dos educadores e dos funcionários da unidade escolar; já a segunda proposta, em alusão ao formato dos CBH's de rios federais, teria quatro segmentos, incluindo também além dos três acima apresentados, representantes da comunidade do entorno da escola.

Os comitês mirins teriam a competência de se debruçar sobre a situação dos recursos hídricos da região da escola e a importância deste manancial para o município, conhecer a realidade da escola quanto ao uso da água e estudar ações que poderiam ser implantadas pela escola e seus estudantes de forma a propiciar um uso mais racional da água na escola e também realizar ações de preservação da água fora da unidade escolar interagindo com a comunidade.

A proposta dos comitês mirins não precisam ser pontual e acontecer apenas num ano, e sim, podem ser projetos permanentes da escola e criar nesta comunidade a consciência da importância da participação nas ações de gerenciamento dos recursos hídricos e também no fortalecimento do sentimento de pertencimento daquela comunidade para o território da bacia hidrográfica, da importância de sua preservação e o impacto positivo que esta ação pode gerar para o município de Limeira e para a bacia do Rio Piracicaba como um todo.

Devido ao tempo de execução do Programa de Mestrado acontecer, no máximo, no período de 24 meses, o acompanhamento da proposta seria realizado apenas no ano letivo de 2016. Mas as escolas foram encorajadas e motivadas a permanecer com esta proposta pedagógica.

As quatro unidades escolares foram convidadas para participar, pois devido ao princípio estabelecido no Programa Municipal de Educação Ambiental, nenhuma escola seria obrigada a participar de qualquer iniciativa ambiental, sem que houvesse o pleno desejo da equipe escolar. Importante ressaltar que realizar ações de educação ambiental no ensino formal é um dever exigido por legislação, mas que implantar um ou outro projeto deve estar de acordo com o Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola, sendo assim respeitada a autonomia da equipe escolar e gestora.

Assim, num primeiro momento, uma reunião com a equipe gestora da escola foi organizada no dia 02 de março de 2016, quando as quatro diretoras aprovaram a participação de suas unidades escolares no projeto. De modo a possibilitar maior motivação e engajamento da equipe escolar, foi agendada participações do pesquisador nas reuniões de HTPC das unidades para que a proposta fosse apresentada aos docentes e que seriam convidados a integrar o projeto. Apenas se houvesse a concordância dos mesmos que o projeto seria implementado. Para as reuniões, uma apresentação em PowerPoint foi organizada onde era apresentado a proposta do projeto de mestrado, o conceito de bacias hidrográficas, a Zona de Proteção do Manancial do Ribeirão do Pinhal (ZPM) e o cronograma sugerido para aplicação do projeto. Havendo concordância de todos os presentes, um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido era assinado pelo pesquisador, a diretora e a coordenadora pedagógica em 2 vias, onde uma ficava com a escola e a outra com o pesquisador.

As reuniões de HTPC aconteceram na seguinte sequência:

- 07 de março de 2016: EMEIEF Ten. Aviador Ary Gomes de Castro
- 08 de março de 2016: CEIEF Prof. Deovaldo Teixeira de Carvalho;
- 15 de março de 2016: EMEIEF Martim Lutero,

- 28 de março de 2016: CEIEF Prof. Maria Paulina Rodrigues Provinciatto.

A participação das quatro unidades escolares foi aprovada nas reuniões HTPC e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi assinado pela equipe escolar. De acordo com a Resolução CONEP¹⁸ nº 510/2016, essa pesquisa não foi registrada e avaliada pelo CEP/CONEP pois, em atendimento ao inciso VII do Artigo 1º, a pesquisa partiu do aprofundamento teórico de situações na prática profissional e que não revelaram dados que pudessem identificar os sujeitos participantes. O modelo do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido está disponível no Anexo A.

Durante as reuniões de HTPC, a preocupação dos educadores foi sobre qual a necessidade de informações que deveriam ser registradas por eles. Essa é uma questão que aflige e desmotiva muitos educadores, devido ao grande volume de registros que normalmente um educador deve realizar durante seu trabalho, e muitas vezes, boas ideias e propostas nem são iniciadas por conta do aumento de trabalho que recai ao já atarefado educador. Foi acordado, que de acordo com a proposta metodológica proposta e adotada, os resultados seriam analisados a partir de relatórios já elaborados pelas escolas que seria o Relatório de Aplicação e Participação no Programa Escola VerdeAzul. Vale ressaltar que apenas na CEIEF Prof. Maria Paulina Rodrigues Provinciatto, a apresentação em PowerPoint não foi utilizada devido ao tempo oferecido na reunião HTPC.

Conforme orientações oferecidas pela equipe técnica do Programa Escola VerdeAzul, para confirmar a participação no referido programa, cada unidade escolar deveria apresentar um Projeto e Relatório de Participação no Programa Escola VerdeAzul até o dia 02 de setembro de 2016, por meio de um e-mail contendo o arquivo digital encaminhado para a Coordenação de Áreas da Secretaria Municipal de Educação e uma cópia impressa anexada a uma Comunicação Interna (CI) protocolada na Secretaria de Educação.

¹⁸ Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 510, de 10 de abril de 2016. Publicado no DOU nº 98, terça-feira, 24 de maio de 2016 – Seção 1, páginas 44, 45 e 46.

Tabela 7. Conteúdo dos Relatórios do Programa Escola VerdeAzul de Limeira, SP.

Conteúdo do Relatório		Descrição
1	Identificação da Unidade Escolar	Dados básicos da escola, diretora, coordenação pedagógica, número de educadores e número de alunos.
2	Objetivos Gerais	Quais objetivos são esperados para o projeto implementado pela unidade escolar e que estejam de acordo com o PPP.
3	Conteúdo para cada turma ou ano de escolaridade	Conteúdo pedagógico relacionado à questão ambiental para cada ano de escolaridade, abrangendo desde o berçário até o quinto ano do ensino fundamental (quando existente na escola).
4	Cronograma de ações práticas	Descrição de todo o cronograma de ações, com datas de execução e datas previstas para ações que deverão ocorrer após a data de entrega do Relatório. Ações que tenham sido planejadas e não implementadas deverão ter breve justificativa dos motivos da não execução.
5	Estratégia de Ensino	Quais ações além das aulas expositivas em sala de aula tenham sido implementadas, como visitas de campos, experiências, dinâmicas, vídeos, trabalhos integrados com o Ensino Integral, etc.
6	Prática Social	Descrição das ações que foram realizadas com a comunidade do entorno da escola, pais dos estudantes, funcionários entre outros e que com isso tenha gerado impacto social na comunidade além do processo de educação formal dos educandos.

7	Comprovações	Para todas ações planejadas, devem ser anexados registros que demonstrem a implementação, podendo ser imagens (se possível, datadas), vídeos, listas de presença entre outros.
---	--------------	--

Fonte: Resolução SME nº 11/2015 e orientações das formações do Programa Escola VerdeAzul.

A Tabela 7 apresenta os conteúdos que eram necessários para o Relatório do Programa Escola VerdeAzul e que foram objeto de análise deste projeto de pesquisa. Este Relatório demonstra os resultados do Projeto de Educação Ambiental que foi oficializado por meio do artigo 14 da Resolução da Secretaria Municipal de Educação de Limeira, Resolução SME nº 11 de 10 de agosto de 2015.

O projeto foi implantado em 2 processos: um na fase de formação dos professores e outro na aplicação e acompanhamento de atividades formativas de campo com os estudantes.

5.3. Formações oferecidas para as equipes de coordenação pedagógica.

O Programa Escola VerdeAzul ofereceu no ano de 2016 oito momentos formativos, avaliativos e celebrativos, havendo a seguinte agenda de formações durante o ano:

1. **Abertura do Ciclo 2016 e apresentação sobre a Agenda 2030 com os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS);**
2. **Comitê Mirim de Bacia Hidrográfica;**
3. Alimentação Saudável e Dia Mundial Sem Carnes;
4. **Gestão de Recursos Hídricos – Bacias Hidrográficas;**
5. **Visita à região da Zona de Proteção de Manancial do Ribeirão do Pinhal que abastece o município de Limeira;**
6. Interdisciplinaridade: a importância da Leitura e o Consumo Sustentável;

7. Encerramento do Ciclo 2016: Avaliação do Programa de Educação Ambiental do município de Limeira;
8. Encerramento do Ciclo 2016: Mostra de Educação Ambiental com os projetos realizados nas escolas.

As formações 1, 2, 4 e 5 tinham como foco apresentar o Projeto dos Comitês Mirins de Bacias Hidrográficas e serão detalhadas a seguir. As demais formações puderam também incrementar a formação, já que os assuntos, por suas características transversais, não são estanques e também colaboram com a questão da proteção dos mananciais.

Vale a pena ressaltar que a proposta de Comitês Mirins de Bacias Hidrográficas estava contida no Programa Escola VerdeAzul. Assim, o processo de realização e avaliação do Comitê Mirim e do Programa Escolas VerdeAzul está bastante amalgamado, dificultando sua plena divisão. Isso se deve ao fato do princípio do Programa Escola VerdeAzul de que toda formação e proposta deveria ser implementada informando a todas escolas sobre o acontecimento para que todas pudessem ter a possibilidade de trabalhar aquela temática.

5.3.1. Abertura do Ciclo 2016 e apresentação sobre a Agenda 2030 com os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)

Esta formação foi realizada no dia 25 de fevereiro de 2016, e aconteceu no Teatro Nair Belo que fica dentro da Secretaria Municipal de Educação de Limeira. Como também era a abertura dos trabalhos de 2016, a formação foi aberta pelo prefeito e também pelos secretários municipais de Educação e de Meio Ambiente. Neste dia estavam presentes as diretoras e as coordenadoras pedagógicas das unidades escolares. Neste dia, por ser de abertura, um único momento foi realizado, com as turmas do ensino fundamental e infantil juntas.

A formação foi explanativa, contando com apoio de recursos audiovisuais como vídeos sobre os ODS e também uma apresentação em PowerPoint. A apresentação iniciou com a explicação do termo Desenvolvimento Sustentável, resgate histórico e resultados alcançados pelos Objetivos de Desenvolvimento do

Milênio (ODM), transição do ODM para os ODS, explicação de cada Objetivo do Desenvolvimento Sustentável com suas metas e possíveis instituições que poderiam ser parceiras na implantação daquele objetivo na unidade escolar, e foram apresentados também os Programas de Premiação dos ODM que aconteceram bianualmente entre os anos 2005 e 2013. Assim, foi feito o convite para que cada unidade escolar escolhesse, conforme a realidade de sua comunidade, um objetivo e que fosse trabalhado pela escola podendo no futuro a unidade candidatar-se a premiação em momentos como os acontecidos no ODM.

A Figura 25 mostra essa formação realizada no dia 25 de fevereiro de 2016.



Figura 25. Formação sobre os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).
Fonte: Acervo do autor.

5.3.2. Comitê Mirim de Bacia Hidrográfica.

A formação sobre os Comitês Mirins de Bacias Hidrográficas foi realizada em dois períodos do dia 23 de março de 2016, sendo na parte da manhã para as escolas de Ensino Infantil e a parte da tarde para as escolas de Ensino Fundamental.

A formação aconteceu numa das salas de formação da Secretaria de Educação e utilizou-se de apresentação em formato de PowerPoint e também foi

aplicado uma dinâmica possibilitando que os participantes pudessem vivenciar a experiência de como funciona a gestão de conflito pelo uso da água num Comitê de Bacias Hidrográficas.

A formação sobre o tema apresentou o conceito de bacias hidrográficas, o que são e como funciona os comitês de bacias hidrográficas com foco principal na experiência dos Comitês PCJ, a Zona de Proteção do Ribeirão do Pinhal e apresentação da proposta do Projeto Comitês Mirins de Bacias Hidrográficas que foi apresentado nos HTPC's das escolas participantes.

Quanto à dinâmica, cada membro recebeu uma folha com explicação de um caso comum que pode aparecer numa reunião plenária de comitê de bacias. O estudo de caso proposto no exercício seria o processo de renovação da outorga do Sistema Cantareira, que visa transferir água para a região do Alto Tietê. Os Comitês, conforme a necessidade de água para ambas regiões, decidiriam se a outorga seria aprovada pelo Comitê. No, caso, o grupo decidiu que poderia haver a outorga, mas que 3 ações de contrapartidas deveriam ser realizadas pela SABESP, empreendedor outorgado. Assim, os membros deveriam se manifestar por quais ações deveriam ser solicitadas. Cada membro tinha em sua folha, qual grupo ele deveria representar, sendo que haveria 3 segmentos – sociedade civil, prefeitura municipal e governo do estado, onde num primeiro momento, o segmento deveria conceber seus posicionamentos. Com objetivo de gerar conflito de interesses, um terço dos membros receberam uma folha com um objetivo a ser cumprido pelo mesmo e que teria que ser aprovado pelo Plenário, sendo que na composição dos diversos papéis, conflitos foram instalados, sendo que um papel solicitava uma posição contrária de outro papel oferecido.

Depois, em plenária, os membros foram convidados a decidir quais ações seriam implantadas, e foi deixado que os membros pudessem apresentar seus conflitos, e chegar a um consenso. Depois, houve uma discussão sobre a percepção dos membros sobre os conflitos, posicionamentos, dificuldades e posturas dos membros, para que os participantes pudessem sentir como são as ações em áreas, que num primeiro momento, pensa-se que não haveria conflito, mas que há muitos

porque as decisões geram ganhos e perdas pelos diferentes interesses de uso da água.

A Figura 26 apresenta o momento do trabalho em grupo durante a manhã do dia 23 de março de 2016, com as coordenadoras do Ensino Infantil.



Figura 26. Dinâmica de grupos sobre Comitês de Bacias Hidrográficas.
Fonte: Acervo do autor.

5.3.3. Gestão de Recursos Hídricos – Bacias Hidrográficas.

Essa formação aconteceu em dois períodos do dia 24 de maio de 2016, sendo na parte da manhã para as coordenadoras pedagógicas do Ensino Fundamental e na parte da tarde para o Ensino Infantil. Neste dia, a formação foi conduzida pela Professora Dra. Rosely Aparecida Liguori Imbernon, da Universidade de São Paulo (USP).

A formação foi realizada com uma apresentação em formato PowerPoint e mais duas atividades práticas, sendo uma experiência sobre a permeabilidade de solo e outra onde os membros deveriam dimensionar o “valor” da gota de água.

A formação teórica foi dividida em duas partes, sendo que a primeira denominada “Geografia das Águas” envolvia a explicação da formação geológica do

Sistema Terra, o processo histórico de gestão das águas, as organizações em Comitês de Bacias e características da hidrografia do Brasil. Já, a segunda parte foi utilizado um formato para cada período, sendo que no período da manhã para os coordenadores do Ensino Fundamental, o tema apresentado foi “Gestão dos Recursos Hídricos e cidadania na escola”, que envolveu a apresentação da legislação aplicável ao tema, o processo de governança da água e os processos de gestão de conflito no gerenciamento dos recursos hídricos. Já, para o segundo grupo do Ensino Infantil, a apresentação englobou a apresentação de experiências anteriores da professora com a introdução dos processos de educação para as ciências onde as crianças, ao estudar diferentes estados da água, puderam relatar suas observações por meio de desenhos e histórias explicando sua interpretação sobre o que foi aprendido.

Já, nas fases de dinâmicas, a primeira foi sobre a permeabilidade da água, que consistiu na montagem de 6 suportes com funis e papéis filtro, onde em cada um era colocado um material e depois de colocar um volume de água, analisava-se o comportamento da água drenada pelo sistema. Diferentes materiais, como argila, areia, cimento e solo orgânico foram colocados, em diferentes tipos de mistura daqueles materiais para que os presentes pudessem avaliar a permeabilidade desses materiais nos solos e qual o significado que isso traz para o processo de recarga dos aquíferos nas diferentes características e usos do solo. Interessante ressaltar a capacidade hidrofílica que o cimento oferece retendo praticamente toda a água no sistema. Essa experiência pode mostrar o papel de impermeabilização que o concreto gera no território dificultando o processo de recarga de aquíferos e mananciais.

O kit de permeabilidade apresentado consistia em 6 funis de plástico, com suporte e frascos para coleta da água que permeasse o meio, água, terra de jardim ou argila, areia e cimento. Para que a escola não precisasse adquirir os funis, foi explicado também como construir este dispositivo a partir de garrafas PET. A Figura 27 apresenta o kit utilizado na formação.



Figura 27. Kit de permeabilidade utilizado na Formação.

Fonte: Acervo do autor.

Já, a segunda dinâmica, que tinha como meta avaliar o valor da gota d'água consistia na divisão do grupo em subgrupos com até 10 pessoas e o convite que o grupo chegasse a uma divisão de água para os diferentes usos que nossa sociedade faz, como se fosse uma ação de planificação sobre qual volume de água deveria ir para cada uso. Dentre os diferentes usos da água, quanto iria para a agropecuária, uso para abastecimento urbano, como insumo para indústria, geração de energia elétrica, logística e a garantia de uma vazão ecológica que o rio deveria possuir. Nesta atividade, os membros tiveram a oportunidade de experimentar a dificuldade que é o processo de gerenciamento de recursos hídricos, já que os usos são diversos, necessários e que muitas vezes não há água suficiente para compatibilizar as diferentes necessidades dos mesmos.

A Figura 28 apresenta o momento em que a experiência sobre a permeabilidade da água era realizada com os coordenadores pedagógicos do Ensino Fundamental.



Figura 28. Experiência sobre a permeabilidade de água no solo.
Fonte: Acervo do autor.

5.3.4. Visita à região da Zona de Proteção de Manancial do Ribeirão do Pinhal que abastece o município de Limeira.

Como atividade prática, foi oferecido um roteiro de visita para os coordenadores pedagógicos que foi realizado em dois períodos do dia 28 de junho de 2016, sendo um grupo no período da manhã e outro no período da tarde.

A Figura 29 apresenta os quatro pontos da Visita de Campo.



Figura 29. Pontos visitados no Ribeirão do Pinhal.

Fonte: Adaptado pelo autor, a partir Mapa da Bacia do Ribeirão Pinhal, da Prefeitura de Limeira, 2016 (Figura 15). Imagens do acervo do autor.

A visita tinha como objetivo possibilitar que os educadores, e depois, os alunos pudessem conhecer o território do manancial que abastece o município de Limeira. Assim, a visita teve como roteiro os seguintes pontos:

- a) Represa da antiga Usina São Jerônimo. Este ponto compreendia um pequeno reservatório de água no Ribeirão do Tabajara que já foi utilizado por uma antiga usina sucroalcooleira, e que foi fechada após ser comprada por outra Usina do município de Araras que utilizou apenas as áreas de produção de cana-de-açúcar. Neste ponto era apresentado a represa, com destaque às plantas aquáticas presentes, e era contado também um pouco sobre a história do local. Aproveitava-se também para apresentar o vertedouro do espaço e a forma pela qual a vazão para jusante pode ser regulada.
- b) Represa Paraíso. Esta represa que foi utilizado por Usina na região é o maior reservatório de água na parte alta do Ribeirão Tabajara. Durante a visita era apresentado os vertedouros, o de fundo conhecido como monge e o vertedouro de cheia conhecido como bico de pato. Depois, os visitantes entravam na área de preservação permanente do rio onde os dois canais dos vertedouros encontram-se e formavam novamente o

Ribeirão Tabajara. Um dos canais, durante o período de seu funcionamento, erodiu todo o solo expondo a rocha presente no subsolo que era argilito da formação Corumbataí e que é a matéria-prima utilizada pelas empresas cerâmicas da região. Aproveitou-se para explicar esta formação e sua importância econômica regional.

- c) Pequena Central Hidroelétrica (PCH) Salto do Lobo. Esta represa pertence a uma empresa do município de Limeira e possui capacidade instalada de geração de 1 Mw/h que é vendido para o mercado livre de energia. O reservatório de água foi usado em 2014 como reservatório de abastecimento do município de Limeira, quando a operadora de saneamento do município alugou o volume de água para abastecer o município durante o período de crise hídrica. Na visita, foi apresentado o reservatório, casa das turbinas e ponto de saída da PCH.
- d) Ponto de captação de água bruta de Limeira, que fica na foz do Ribeirão do Pinhal no Rio Jaguari, este ponto fica situado no município de Cosmópolis, próximo à divisa com o município de Limeira. Este ponto teve sua visita autorizada pela concessionária de saneamento apenas para os professores, sendo vetada a visita de estudantes.

Além dos quatro pontos da visita, durante o deslocamento realizado por ônibus, parou-se em duas ocasiões para apresentação de ações de controle de erosão e seu benefício para a recarga de lençóis freáticos. Assim, no roteiro entre o ponto 1 e 2, o ônibus parava sobre uma curva de nível numa área de produção de cana-de-açúcar, onde eram apresentadas as técnicas de plantio de nível, terraceamento, plantio na palha e manutenção adequada de estradas rurais e carreadores. Já, durante o deslocamento entre os pontos 2 e 3, parava-se para apresentar a estrutura conhecida como cacimba ou “barraginhas”, que desvia a água que formaria enxurrada para dentro destas estruturas dentro das propriedades agrícolas e qual o seu benefício para os solos e para os recursos hídricos.

A Figura 30 apresenta a visita de campo que foi realizada no dia 28 de junho, sendo que a imagem mostra a visita no ponto de confluência das saídas dos vertedouros de fundo e do vertedouro de cheia no Ribeirão Tabajara após passar pela Represa Paraíso (ponto 2).



Figura 30. Visita de campo na região do manancial do Ribeirão do Pinhal.
Fonte: Acervo do autor.

5.4. Relatos da aplicação do Projeto nas escolas participantes

Além da participação das escolas no Projeto dos Comitês Mirins de Bacias Hidrográficas, as escolas também aderiram ao Programa Escola VerdeAzul. Assim, todas unidades comprometeram-se a entregar o Relatório de Participação no Programa como requisito para a certificação e atendeu também a proposta deste trabalho que consistiria na análise destes registros como forma de avaliação das escolas.

As quatro unidades apresentaram os relatórios que serão descritos a seguir. A sequência de apresentação foi estabelecida conforme o grau de aderência da escola à proposta do projeto, conforme análise realizada pelo pesquisador.

5.4.1. CEIEF “Professora Maria Paulina Rodrigues Provinciatto”

Os objetivos gerais do projeto aplicado na escola foram:

- Promover a conscientização e o envolvimento dos alunos com as atividades;

- Despertar o sentido de ser um cidadão consciente e participativo nas ações de preservação em defesa da sustentabilidade do nosso Planeta;
- Incentivar os alunos a cuidarem das plantas, árvores e rios, enfim, de toda a natureza;
- Identificar-se como parte integrante na natureza;
- Conscientizar sobre o uso de materiais recicláveis;
- Estimular a mudança na prática de atitudes e a formação de novos hábitos com relação à utilização dos recursos naturais.

O relatório apresentado pela escola continha os conteúdos pedagógicos aplicados em cada ano escolar, do Berçário ao 5º ano do Ensino Fundamental. As atividades relacionadas ao tema água foram propostas, abrangendo todas as áreas, como leitura coletiva de poemas e textos relacionados como “utilização da água pelo homem” para os alunos do 3º ano como estratégia de ensino de Português, uso da música “Planeta Água” na aula de Artes para os alunos do 3º ano, apresentação do vídeo do ratinho do Programa Castelo Rá-Tim-Bum para as crianças do maternal II para discutir o tempo de banho, a visita e fotografia da paisagem da bacia hidrográfica do bairro como estratégia de ensino de Geografia para os alunos do 5º ano.

A escola está inserida num bairro bem populoso, com grande demanda de vagas em escola. Assim, a escola é uma das maiores unidades escolares do município e mesmo ocupando a área de toda uma quadra, as construções ocuparam praticamente todo o terreno. A escola criou uma Horta e um Jardim como espaço de complementação prática de aula, mas devido à falta de espaço, foram reutilizados materiais como caixa de madeiras e pneus inservíveis para a construção dos mesmos. A Figura 31 apresenta a construção da Horta Escolar dos alunos. Na figura A é apresentado a construção da Horta com os alunos e na Figura B são apresentados os canteiros depois de concluídos.



Figura 31. Horta Escolar em espaço adaptado.

Fonte: Relatório de Aplicação do Programa Escola VerdeAzul de 2016 da Escola CEIEF “Professora Maria Paulina Rodrigues Provinciatto”

Como prática social, foi organizada uma exposição dos trabalhos elaborados pelos alunos a ser apresentado em uma Mostra com os pais dos alunos. Devido a um problema de surto de dengue que o município teve em 2015, o tema geral foi o combate ao mosquito da dengue. A Figura 32 apresenta esta Imagens da Mostra, sendo a Figura A um dos painéis montados e a Figura B o momento em que os pais estão visitando.



Figura 32. Exposição para controle do Mosquito da Dengue.

Fonte: Relatório de Aplicação do Programa Escola VerdeAzul de 2016 da Escola CEIEF “Professora Maria Paulina Rodrigues Provinciatto”

Foi planejada a montagem do Comitê Mirim com alunos do quinto ano, mas o relatório não apresentou nenhuma evidência de atividade realizada por este grupo. Estava no planejamento a realização da visita de campo na região da Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Pinhal, mas a escola não agendou o ônibus para levar os alunos. Houve o contato para incluir os alunos do Comitê para visitar conjuntamente com alunos de outra escola, a EMEIEF Vereador Mauro Vieira, que não fez parte deste projeto de pesquisa, mas que inseriu esta aula de campo em seu Projeto de Educação Ambiental. A visita ocorreu no dia 26/09/2016, mas os alunos do comitê acabaram por não participar por problemas organizacionais da escola.

5.4.2. CEIEF “Professor Deovaldo Teixeira de Carvalho”

O projeto de Educação Ambiental de 2016 da unidade escolar teve como objetivo geral “despertar nos alunos, funcionários da escola e comunidade em geral, por meio da Educação Ambiental, o interesse em colaborar com o processo de conservação do meio ambiente, garantindo assim, uma melhor qualidade de vida para todos da escola e da comunidade”.

Os conteúdos pedagógicos por ano escolar tiveram a inserção de conteúdos ambientais para todas as turmas, do maternal I até o 5º ano do ensino fundamental. O tema água estava presente no detalhamento de conteúdo para o Ensino Infantil, relacionado ao projeto de plantio das cercas vivas. Para o 2º ano, foi focada a importância da preservação da vegetação no conteúdo de ciências com a importância sobre os elementos naturais do entorno da escola como conteúdo de geografia. Para o 3º ano, foi trabalhado os cuidados para manter a qualidade do ar, da água e do solo como conteúdo de ciências e a relação dos animais e plantas com o homem. Para o 4º ano, a contaminação dos mananciais, como nascentes e córregos foi conteúdo de ciências, e a vegetação, hidrografia e clima foi conteúdo de geografia. Já, o 5º ano teve foco no conteúdo de ciências a preservação das águas em reservas aquáticas e nos diferentes biomas, o desequilíbrio ecológico e a poluição do solo e descarte adequado de resíduos sólidos. Na área de geografia, o foco ficou nas bacias hidrográficas.

Como cronograma de ações práticas de educação ambiental foram elencadas pela equipe pedagógica da escola a realização de 15 ações, como formação sobre os Comitês Mirins de Bacias Hidrográficas que aconteceu no dia 08 de março de 2016 em HTPC. Foi planejada a implementação do projeto dos Comitês Mirins de Bacias Hidrográficas para o período de abril a setembro de 2016. No relatório, também foi destacado e anexado cópia de todas as reuniões de HTPC onde foram repassadas as formações, inclusive a formação Geografia das Águas foi apresentada no HTPC dos dias 26 e 27/07/16. Na formação do HTPC do dia 31/08/16, vários livros com a temática ambiental foram apresentados para os educadores, sendo que com foco na questão da água, foi apresentado o livro “Água para todo o lado¹⁹”, da autora Rosana Jatobá.

O processo de formação dos comitês naquela escola teve duas reuniões registrada em ata, que serão apresentadas a seguir:

1. Reunião do dia 12/04/16: a eleição do Comitê Mirim de Bacia Hidrográfica aconteceu no dia 12 de abril de 2016. Neste dia, o comitê foi formado tendo como membros três professoras, cinco alunos do ensino fundamental, um funcionário da escola e dois cidadãos do bairro representando a comunidade;
2. Reunião do dia 15/04/16: nesta reunião, os membros do comitê reuniram-se com a coordenação pedagógica da escola para pensar as ações que seriam realizadas pela escola. Nesta reunião, foram discutidas e aprovadas as seguintes ações que seriam realizadas: 1. Visita dos alunos da escola ao Ribeirão dos Pires que corta o bairro da escola, cujo objetivo seria conhecer a mata ciliar presente na região e verificar o descarte irregular de resíduos sólidos; 2. Realização de uma parceria com secretarias municipais para realização de um novo jardim para a escola; 3. Fiscalização por parte dos alunos no entorno da escola para localizar e eliminar possíveis criadouros de mosquito vetor da dengue; 4. Solicitação de placas de “Proibido jogar lixo” no bairro como forma de informação para a comunidade; 5. Realização de palestra sobre descarte correto de resíduos sólidos a ser oferecido

¹⁹ JATOBA, Rosana. **Água por todo lado**. 2014. Plano B Editorial. Ilustrado por Isabel Galvanese. 1ª edição. 32 pp.

para toda comunidade; 6. Plantio de uma cerca viva no entorno da escola para gerar melhor beleza paisagística e também como forma de evitar o descarte de resíduos dentro da escola e barreira acústica de ruídos emitidos por indústrias da vizinhança; 7. Realização de palestra com profissional paisagista sobre os benefícios e a importância do plantio de cerca viva no entorno da escola, espécie de plantas escolhidas e cuidados necessários a ser oferecida a todos alunos da escola; 8. Elaboração de um cronograma para irrigação das plantas a ser executado por todas as salas de aula.

A visita ao Ribeirão dos Pires, que corta o bairro onde a escola está presente, aconteceu no dia 15 de junho de 2016, tanto com as turmas que estudam de manhã, como as que estudam a tarde. Esta visita foi acompanhada pelo pesquisador. A visita de campo teve 3 momentos de explicação para os membros, sendo primeiro a apresentação do ribeirão, contando todo o percurso que ele passa, sua importância para o bairro e para a cidade de Limeira, já que é um dos afluentes do manancial de abastecimento da cidade; no segundo momento, foi conversado com os alunos sobre os pontos de degradação do rio. A Figura 33 apresenta um dos momentos das visitas realizadas no dia 15 de junho de 2016.



Figura 33. Visita de reconhecimento e estudo do Ribeirão dos Pires no trecho que corta o bairro da escola.

Fonte: Relatório de Aplicação do Programa Escola VerdeAzul de 2016 da Escola EMEIEF “Professor Deovaldo Teixeira de Carvalho”.

O bairro em destaque, Nova Limeira, é um bairro da década de 1970 e não teve a Área de Preservação Permanente do ribeirão demarcada e protegida em seu processo de urbanização, sendo esta área também dividida em lotes e vendidas. Assim, boa parte do ribeirão no bairro se encontra no fundo de lotes residenciais ou em terrenos ainda sem construção. A mata ciliar naquele espaço é pobre em diversidade, com a presença de criação de animais domésticos e cercada. O terceiro ponto destacado da visita é a importância da mata ciliar na manutenção da flora e fauna e também para a manutenção da permeabilidade do solo para proteger o rio de enxurradas e também para auxiliar na infiltração de água no solo e recarga das águas subterrâneas. Foi levada uma garrafa de dois litros contendo água onde era jogado um certo volume no asfalto, em área com solo compactado (trilha) e em uma área com material serrapilheira, para que os alunos observassem e interpretassem o tempo necessário para a infiltração de todo volume de água.

A visita foi interessante para que os alunos pudessem compreender a importância do ribeirão, a influência que o uso e ocupação inadequada do solo pode provocar nos recursos hídricos e as possibilidades que uma atitude social e

responsável pode gerar para a coletividade. Os alunos do 1º ano, durante aquela visita, listaram todo tipo de resíduos sólidos que encontraram descartados inadequadamente, e como prática na aula de Português e de Ciências, cada aluno elaborou um bilhete em seu caderno, relatando o que encontraram e listando quais resíduos foram encontrados com o objetivo de conscientizar suas famílias para a importância do descarte correto dos resíduos. A Figura 34 apresenta o momento de elaboração do bilhete.

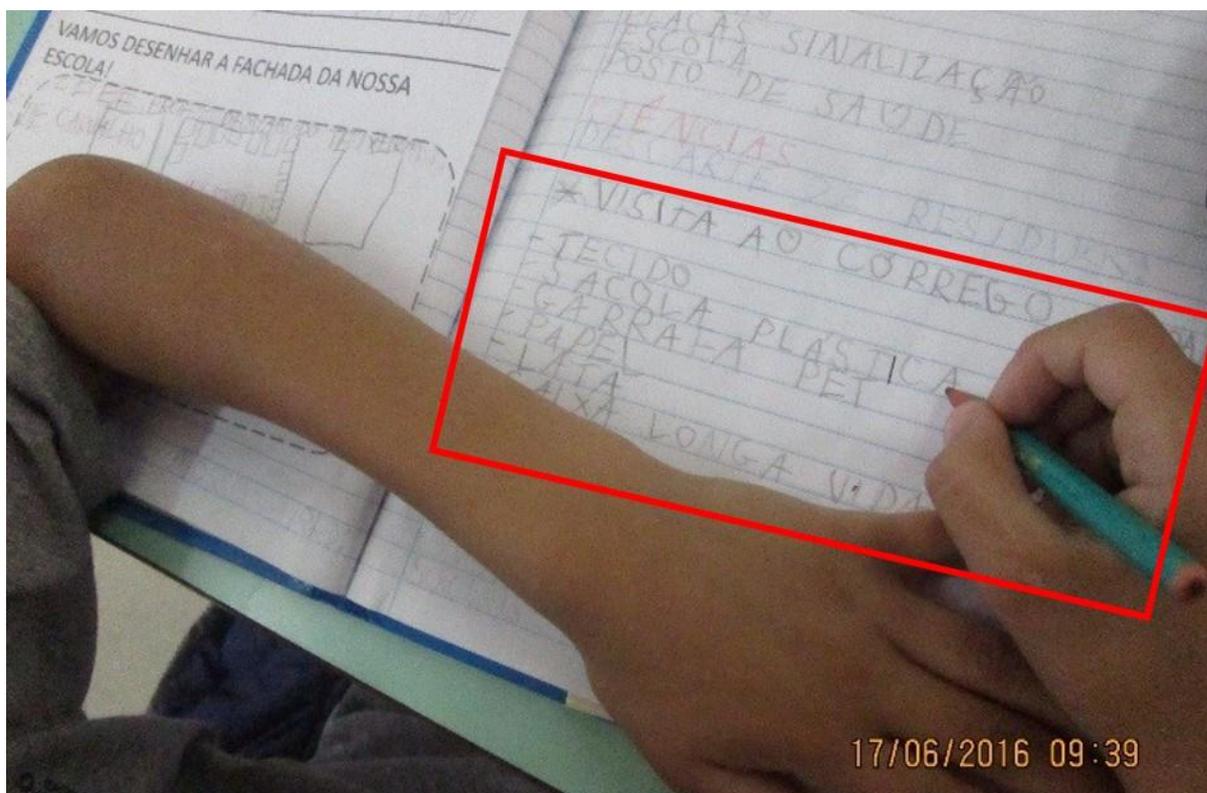


Figura 34. Bilhete enviado aos pais relatando o que encontraram na visita ao Ribeirão presente no bairro.

Fonte: Relatório de Aplicação do Programa Escola VerdeAzul de 2016 da Escola EMEIEF “Professor Deovaldo Teixeira de Carvalho”. Nota: o detalhe em vermelho foi adaptado pelo autor.

Uma visita para conhecer todo o manancial do Ribeirão do Pinhal foi planejada para acontecer no segundo semestre de 2016, mas por problema de agendamento do ônibus da Secretaria de Educação, a visita acabou não ocorrendo²⁰ durante o processo de aplicação do projeto em 2016.

²⁰ . Mesmo não acontecendo a visita no ano de 2016, a escola se organizou e a visita acabou acontecendo no dia 08/05/2017, já fora do tempo de aplicação deste projeto, mas ainda na fase em que este trabalho estava sendo escrito. A visita foi conduzida pelo pesquisador, já não estando mais na equipe da Prefeitura Municipal de Limeira.

Das ações elencadas no dia 15 de abril, apenas as ações 2 e 4 não foram completamente executadas. A realização da reforma do jardim foi solicitada para a Secretaria de Educação e virou um processo administrativo e teve sua Ordem de Serviço emitida, mas até o final do ano de 2016, sua execução ainda não havia sido iniciada. Quanto a ação 4, a placa foi solicitada à Secretaria de Serviços Públicos, mas a resposta foi que naquele momento, todas as placas disponíveis no estoque já haviam sido instaladas, e que após novo processo de aquisição, elas seriam instaladas, mas o que também não ocorreu no período do projeto.

O plantio da cerca viva aconteceu no dia 25 de maio de 2016, sendo que o plantio foi realizado por todos os alunos da escola, tanto do ensino infantil como do ensino fundamental. A espécie escolhida foi a Tumbérgia (*Thumbergia grandiflora*), espécie de origem africana, sendo que as professoras da 2ª etapa aproveitaram o assunto nas aulas de português para que os alunos criassem a ficha técnica da planta e também foi utilizado na aula de matemática para comparação da altura da planta, quando adulta, com outras árvores plantadas no interior da escola. Por conta de projetos realizados em anos anteriores, a escola possui um exemplar de Pau-brasil plantado e também possui um pomar de árvores frutíferas para que os alunos conheçam as plantas e também possam degustar as frutas colhidas diretamente no pé.

A Figura 35 apresenta, no item A, o plantio das mudas de Tumbérgia realizada no mês de maio e depois, no item B, a Ficha Técnica da planta que foi utilizada em sala de aula.



Figura 35. Plantio e ficha técnica da planta Tumbéria plantada como cerca viva da escola.
Fonte: Relatório de Aplicação do Programa Escola VerdeAzul de 2016 da Escola EMEIEF “Professor Deivaldo Teixeira de Carvalho”.

O cronograma planejado na ação 8 foi montado sendo que os alunos dos maternais regam as plantas às segunda-feira, 1ª e 2ª etapa na terça-feira, 1º ano na quarta-feira, 2º ano na quinta-feira de manhã e 3º ano a tarde, 5º ano na sexta-feira de manhã e 4º ano a tarde.

Conforme planejado, o principal resultado da prática social foi a diminuição do descarte de resíduos no entorno da escola por parte dos cidadãos da comunidade e funcionários das empresas do entorno da escola.

5.4.3. EMEIEF “Tenente Aviador Ary Gomes Castro”

O projeto de Educação Ambiental da escola para o ano de 2016 teve como tema “Precisamos respirar, é hora de preservar”. Já, os objetivos gerais do projeto de 2016 foram:

- Ampliar os conhecimentos sobre o meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações e o atual modelo de produção-consumo, visando à prevenção de desastres ambientais e a proteção da vida como um todo, por meio de novas práticas sociais;
- Compreender a relação dos seres humanos com o ambiente ao qual está inserido, percebendo-se como agente modificador e transformador

desta relação, a fim de desenvolver a consciência ambiental, por meio do conhecimento, objetivando a preservação da natureza;

- Fomentar reflexões quanto às ações que envolvem a produção, descarte e separação dos resíduos sólidos, estimulando atitudes responsáveis acerca do consumo sustentável e o descarte correto destes resíduos gerados no dia a dia.

Do conteúdo pedagógico do ano utilizado pela escola, o tema água, mata ciliar e preservação ambiental está presente principalmente nos 3º, 4º e 5º ano do Ensino Fundamental. O Comitê Mirim de Bacias Hidrográficas foi implantado na escola Tenente Aviador, sendo que conforme planejamento proposto pela coordenação pedagógica e educadores, as unidades vinculadas abrangeram outros projetos ambientais.

O comitê mirim de bacias hidrográficas foi formado pelos alunos do 4º e 5º ano, professores e coordenadoras pedagógicas, tanto do Ensino Fundamental como do Ensino Integral.

O trabalho do comitê mirim aconteceu de abril a setembro de 2016. Em reunião, o grupo decidiu pelas seguintes ações que envolveriam a escola:

1. Realização da visita de campo para conhecimento da bacia hidrográfica do Ribeirão Tatu. Esta atividade compreende a visita à região da nascente do Ribeirão no município de Cordeirópolis e coleta de água para avaliação do pH, turbidez e condutividade. Depois, o ônibus vem para Limeira onde acompanha todo o trecho onde o ribeirão corta o município de Limeira reconhecendo as principais alterações e degradações que ele sofre. Já, no bairro do Tatu, onde a escola está situada, faz-se uma nova coleta e compara a perda de qualidade que o ribeirão sofreu. Como nesta região, há uma Estação de Tratamento de Esgoto, a ETE dos Lopes, faz-se uma apresentação sobre o funcionamento da mesma. Esta visita aconteceu no dia 12/09/16;

2. Realização da visita de campo na região do Ribeirão do Pinhal para reconhecimento da realidade do manancial que abastece o município. Importante ressaltar, que o bairro do Tatu é um dos poucos bairros urbanos de Limeira que não é abastecido pela água do Ribeirão do Pinhal, e sim, por poço profundo que retira água do Aquífero Tubarão. Esta visita aconteceu no dia 08/08/16;
3. Realização de replantio da arborização urbana do entorno da escola como forma de apoiar a infiltração de água no solo na região da escola. Para essa ação, foi planejado que os plantios deveriam ocorrer pelos alunos do Ensino Infantil e que cada classe se responsabilizaria pelo plantio de 1 árvore. Esta ação de plantio aconteceu no dia 12/09/16, onde foram plantadas 4 mudas arbóreas, sendo dois exemplares de Ipê Roxo (*Handroanthus impetiginosus*), um exemplar de Ipê Amarelo (*Handroanthus albus*) e um exemplar de Monguba (*Pachira aquatica*);
4. Visita a uma nascente e plantio de mudas arbóreas para recomposição da mata ciliar. A visita aconteceu no dia 26/08/16, onde os alunos puderam conhecer uma nascente de um ribeirão afluente do Ribeirão Tatu, e foram plantadas 6 mudas arbóreas nativas cedidas pelo Viveiro Municipal na área pelos alunos do Comitê Mirim de Bacias Hidrográficas. A Figura 36 apresenta momentos dessa visita, sendo que no item A está a apresentação sobre a nascente e no item B o plantio realizado com os alunos durante a visita;
5. Formação sobre o tema “Mata Ciliar” para todos os educadores de modo a facilitar a compreensão dos mesmos sobre o tema para posterior aplicação em sala de aula. A formação aconteceu no dia 20/08/16 em horário de HTPC com todos educadores das três unidades escolares;
6. Construção de uma composteira para a escola como forma de reutilização dos resíduos orgânicos para uso na própria horta escolar existente.



Figura 36. Visita à nascente e plantio de mudas nativas.

Fonte: Relatório de Aplicação do Programa Escola VerdeAzul de 2016 da Escola EMEIEF “Tenente Aviador Ary Gomes Castro”.

Vale ressaltar que todas as visitas de campo não ocorreram apenas com os alunos dos Comitês Mirins e sim, com todos os alunos dos 4º e 5º anos, oferecendo assim a vivência para toda a classe.

As ações 1 a 5 foram acompanhadas pelo pesquisador. Pelo relatório de aplicação, os alunos realizaram visita de campo posterior ao plantio na nascente para acompanhamento das mudas plantadas. Depois da formação sobre a importância da Mata Ciliar, foi realizado com os alunos do 3º ano a confecção de uma experiência para ressaltar a importância da mata ciliar para controle de erosão com a construção de duas unidades de avaliação a partir de garrafas plásticas de água com volume de 6 litros, preenchimento com terra e plantio de algumas plantas de pequeno porte em apenas uma delas, que após a simulação de chuva com um regador, mostrava o efeito erosivo em solos desprovidos de cobertura.

Como resultado da prática social, a arborização urbana do entorno da escola foi recomposta e também houve o plantio de espécies nativas em uma das nascentes existente na micro bacia hidrográfica do bairro.

5.4.4. EMEIEF “Martim Lutero”

O Projeto de Educação Ambiental da escola teve como objetivo geral de

“desenvolver uma atitude ambiental sustentável e integrada nas áreas de resíduos sólidos, arborização e áreas verdes, conservação da água, tendo a participação da comunidade escolar, por meio de atividades de educação ambiental em parceria com os moradores do bairro, associações e outras instituições. Espera-se transformar professores e alunos, lideranças comunitárias e outras pessoas em agentes de sustentabilidade ambiental local”.

Os conteúdos programados para ensino durante o ano teve o tema água inserido em todos anos de ensino e também em diversas áreas do conhecimento, podendo ser citado as práticas de leituras de textos científicos e artísticos que relacionam com a água como “Água, fonte de vida” para o 2º ano, etapas do tratamento de água, no quadro “De olho no mundo”, da Revista “Super amigos da natureza” para alunos do 4º ano, o texto “Poluição: do ar, da água e do solo” e o livro do Projeto da Autoban “Cuidar do meio ambiente”, para alunos do 5º ano. Vários vídeos também foram utilizados como recursos didáticos para diversos anos de escolaridade com destaque aos vídeos “Planeta Água”, “Dicas para economizar água”, “Meio ambiente - conscientização”, “Um plano para salvar o planeta”, vídeos da coleção Barsa HOOBS, “Meio ambiente na Educação Infantil”, “Solos engolidos de água”, “Dicas para economizar água”. Vale destacar que muitos destes vídeos estão disponíveis na plataforma do *Youtube* na internet. Foi planejado também a construção de maquetes sobre o manancial do Ribeirão do Pinhal pelos alunos como projeto nas aulas de Artes.

O Comitê Mirim de Bacia Hidrográfica da escola teve sua eleição realizada no mês de junho, sendo que a escola formou o comitê com representação de alunos do 2º ao 5º ano do ensino fundamental, com professores, funcionário da escola e representante da comunidade com pais de alunos matriculados na escola. O comitê reuniu-se mensalmente, sendo que na reunião planejada para o mês de setembro, mas que ocorreu no dia 30/08/2016, o pesquisador foi convidado para participar da reunião.

O Comitê Mirim de Bacias Hidrográficas definiu como ações para ser realizada pela equipe as seguintes ações: 1. Visita ao Manancial do Pinhal a ser realizada no mês de agosto; 2. Construção de um minhocário na escola no mês de agosto; 3. Entrega de folhetos com informações ambientais a ser realizadas pelos alunos para moradores do bairro no mês de outubro; 4. Visita à chácara Bela Vista, no mês de outubro, para acompanhar o desenvolvimento dos plantios de mudas nativas que foi realizado no ano de 2015, que fez parte do projeto de Educação Ambiental realizado pela escola; 5. Mutirão de limpeza de resíduos descartados inadequadamente na Via Martim Lutero, importante via de acesso ao bairro rural, no mês de novembro; 6. Pedágio e distribuição de mudas e composto a ser realizado numa manhã de Domingo na Via Martim Lutero no mês de novembro; 7. Instalação do sistema de aquaponia na escola no mês de novembro; 8. Realização da Escola Aberta para apresentação dos projetos realizados no ano de 2016 no mês de dezembro.

Como a escola possui o Ensino Integral, várias ações foram realizadas como a construção de um sistema de aquaponia que consistiu na instalação de um tanque suspenso de 500 litros com criação de peixe que circula água por um outro tanque contendo argila expandida e que teve o plantio de plantas de temperos, verduras e morango. Assim, o sistema recircula mantendo a qualidade da água, já que os resíduos gerados na criação de peixe auxiliam na adubação da horta hidropônica que filtra a água para os peixes. Este projeto recebeu financiamento de um banco com foco na gestão financeira de produtores rurais. Assim, não houve custo de implantação para a escola.

Outra ação realizada pelo ensino integral foi a manutenção de uma horta escolar, uma composteira e um minhocário, para a realização do ciclo de reciclagem dos resíduos, já que todos os resíduos da horta foram utilizados na composteira e minhocário, sendo que o produto final destas foi utilizado como adubos novamente na horta. A manutenção da composteira existente na escola está apresentada na Figura 37. Foi trabalhado durante o ano a importância que a produção e compostos orgânicos e de minhocas podem afetar a permeabilidade dos solos que impactam positivamente a recarga dos mananciais.



Figura 37. Composteira existente na Escola EMEIEF Martim Lutero.

Fonte: Relatório de Aplicação do Programa Escola VerdeAzul de 2016 da Escola EMEIEF “Martim Lutero”.

Uma ação interessante realizada pelo Ensino Integral foi a produção de pigmentos naturais produzidos a partir de amostra de solo e extraídos também de plantas e outros alimentos e que foram utilizados pelos estudantes na aula de Artes, conforme pode ser visto na Figura 38.



Figura 38. Pintura com pigmentos naturais extraídos de solos e plantas.

Fonte: Relatório de Aplicação do Programa Escola VerdeAzul de 2016 da Escola EMEIEF “Martim Lutero”.

Durante as aulas de Artes e após a visita do Manancial do Pinhal que aconteceu no dia 01/08/2016, os alunos confeccionaram uma maquete que apresenta a bacia hidrográfica do Ribeirão do Pinhal e a importância deste manancial para o município de Limeira. Esta maquete foi utilizada durante a Mostra da Escola Aberta que aconteceu durante os dias 08 e 09/12/2016. A Figura 39 apresenta a maquete produzida pelos alunos que foi apresentada na Mostra da Escola Aberta.



Figura 39. Maquete sobre a bacia hidrográfica do Ribeirão do Pinhal, construída pelos alunos.

Fonte: Relatório de Aplicação do Programa Escola VerdeAzul de 2016 da Escola EMEIEF “Martim Lutero”.

Os processos de pedágio e mutirão de limpeza foram programados para acontecer no final do ano, mas acabou não acontecendo devido às necessidades organizacionais que estes eventos demandam e pela falta de tempo que a equipe escolar teve, já que no final do ano há as provas de avaliação da qualidade da educação e que demandam tempo e dedicação da escola. Foi solicitado e recebido alguns materiais do Consórcio PCJ para distribuição e foi enviado ofício solicitando apoio tanto dos agentes de trânsito, como da Guarda Municipal para

acompanhamento das ações, mas as mesmas foram postergadas para ser realizada em momento oportuno em 2017.

A visita de acompanhamento do plantio realizado na mata ciliar do Ribeirão dos Pires na Chácara Bela Vista, que é moradia de uma educadora da escola, foi realizada no dia 21 de novembro de 2016. Na oportunidade, os alunos desceram até às margens do Ribeirão dos Pires para conhecerem a realidade do corpo hídrico, poderem analisar a qualidade da mata ciliar existente, e fizeram a análise de temperatura e do pH da água coletada no ribeirão. Para este processo, uma ficha de campo foi criada pela equipe pedagógica da escola, onde vários parâmetros avaliados foram registrados para posterior interpretação em sala de aula. Em seguida, foram analisadas a qualidade do plantio que foi realizado em 2015, durante o projeto de Educação Ambiental daquele ano. Após essa verificação, os alunos deslocaram-se para a outro ponto da propriedade, onde puderam conhecer uma nascente de água e testemunharem o processo do “nascimento” da água direto da terra. A Figura 40 apresenta a avaliação do pH da água realizado pelos alunos na visita ao ribeirão dos Pires.



Figura 40. Visita ao Ribeirão do Pires e monitoramento da qualidade da água.

Fonte: Relatório de Aplicação do Programa Escola VerdeAzul de 2016 da Escola EMEIEF “Martim Lutero”.

Como prática social, a escola organizou, coletou e deu a destinação adequada de óleos vegetais utilizados pelos moradores da região, como ação para evitar o descarte incorreto na rede de esgoto ou no solo. Essa ação já é realizada há vários anos pela escola. Outra ação importante foi o plantio de mudas nativas em área de mata ciliar do Ribeirão dos Pires, afluente do Ribeirão do Pinhal. Por fim, outra ação de impacto social foi a instalação e manutenção do sistema de aquaponia, que além de ser um importante recurso pedagógico no processo de ensino, serve também como local de divulgação da tecnologia para os produtores da região, que vem sofrendo com perda de faturamento nas culturas agrícolas da laranja, que está sendo dizimada na região pela praga do *greening*, e também pela queda do valor pago pelas Usinas canavieiras pela produção de cana-de-açúcar. Esta tecnologia pode ser uma oportunidade alternativa de geração de renda para os produtores.

5.5. Avaliação da implantação dos Comitês Mirins de Bacia Hidrográfica e sua efetivação conforme o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de Lee Shulman

Como o projeto dos Comitês Mirins de Bacias Hidrográficas estava contido no Programa de Formação para Educação Ambiental Escola VerdeAzul da Rede Municipal de Ensino de Limeira, sua análise fica amalgamada já que não há como avaliar os Comitês Mirins sem estar avaliando também o Programa Escola VerdeAzul. A prática metodológica adotada por este trabalho foi o Relatório de Aplicação das Escolas no Programa Escola VerdeAzul. Com essa abordagem, há a possibilidade de ter avaliado um registro que as escolas já deveriam fazer, o que não gerou trabalho extra, mas por outro lado gerou o inconveniente de alguns detalhamentos não serem conhecidos.

Trabalhar com diferentes públicos uma mesma questão ambiental demonstra como que o conjunto de atores envolvidos, em sua diversidade de características, formações e personalidades geram uma unidade de intenção, mas com diversidade de propostas e estratégias. Por exemplo, as quatro escolas introduziram alguns temas em suas propostas pedagógicas. Foram recorrentes os temas horta educativa, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos e o tema dengue. Mas cada

escola abordou com um formato diferente, utilizando-se de diferentes materiais e envolvendo a comunidade ou não neste processo. Assim, por exemplo, mesmo havendo formações com o tema das hortas, as experiências implantadas e praticadas não foram iguais, cada unidade utilizou-se de diferentes materiais e plantou diferentes produtos para ser inserido em seu planejamento pedagógico para o ano.

Como forma de avaliar as diferentes abordagens estratégicas e metodológicas das escolas nos Comitês Mirins de Bacias Hidrográficas, a Tabela 8 apresenta uma análise sintética das quatro escolas participantes.

Tabela 8. Quadro comparativo das estratégias utilizadas pelas escolas que implantaram o Projeto Comitês Mirins de Bacias Hidrográficas.

Estratégias	1	2	3	4
Data do HTPC de adesão	08/03/16	15/03/16	28/03/16	07/03/16
Uso de audiovisual na apresentação	Sim	Sim	Não	Sim
Implantou efetivamente os Comitês Mirins	Sim	Sim	Não	Sim
Considerou representante da comunidade no Comitê	Sim	Sim	n/d	Não
Horta Educativa	Não	Sim	Sim	Sim
Implantação de composteira	Não	Sim	Não	Sim
Visita ao manancial em 2016	Não	Sim	Não	Sim
Visita a outros Ribeirões	Sim	Sim	Não	Sim
Realização de Mostras para a Comunidade	Não	Sim	Sim	Não
Certificadas em 2016 no Programa Escola VerdeAzul	Sim	Sim	Sim	Sim

Legenda: 1. CEIEF Prof. Deovaldo Teixeira de Carvalho; 2. EMEIEF Martim Lutero; 3. CEIEF Prof. Maria Paulina Rodrigues Provinciatto; 4. EMEIEF Ten. Aviador Ary Gomes de Castro.

Fonte: Adaptado pelo autor, conforme Relatórios de Aplicação enviados pelas escolas e Prefeitura Municipal de Limeira.

Essa diversidade se dá pelos diferentes históricos dos educadores e da organização de cada unidade escolar. Em análise do discurso de diversos educadores ambientais de escolas capixabas, foi avaliado como fio condutor do processo aplicado os seguintes subtemas: formação inicial e acadêmica do educador, atuação profissional e a história pessoal de vida de cada educador (TRISTÃO, 2009). Verificando o projeto implantado nas 4 escolas, percebeu-se que o tempo de atuação profissional e de atividade naquela unidade escolar influenciaram positivamente o trabalho planejado e implementado, demonstrando a capacidade que o tempo de atuação profissional possibilita.

As escolas adotaram as práticas de Educação Ambiental como “tempero” do processo pedagógico, não sendo apenas para abordar os conteúdos ambientais do currículo de ciências e geografia, mas para abordar também os conteúdos curriculares de matemática e de língua portuguesa. Por exemplo, quando os alunos da escola CEIEF “Prof. Deovaldo Teixeira de Carvalho” utilizaram da visita ao Ribeirão dos Pires para criar bilhetes para os pais relatando os resíduos sólidos que encontraram descartado incorretamente, conteúdos de cidadania e ciências estavam contido, mas os alunos também estavam conhecendo e aplicando os conteúdos de redação do bilhete como estratégias de comunicação. Ou seja, a Educação Ambiental propiciou uma motivação diferente para a aula de português. As palavras saber e sabor possuem raízes etimológicas semelhantes, sendo que assim, os alunos resgataram o sabor do saber que está no desejo de mudar a vida (TRISTÃO, 2005).

O processo de gerenciamento de recursos hídricos demanda a construção de visões de mundo compartilhadas entre os diversos atores sociais envolvidos no seu uso (NEGOWAT, 2001 citado por MONTEIRO, 2009). Isso não é simples por conta de que cada ator social neste processo possui uma visão de mundo que é intransferível devido seu histórico de vivências, valores e experiências. Mas se este processo acontece de modo dialético efetivo, a troca deste histórico e a construção de um conhecimento coletivo será maior e com isso, um consenso dentre os membros pode ser mais factível.

O processo de formação de uma comunidade escolar residente na bacia hidrográfica ou próximo a ela facilita a compreensão da importância da preservação do manancial e empodera-os para participar dos processos decisórios e de gestão. Mas como ressaltado por Monteiro (2009), a simples participação nos espaços decisórios, de modo passivo que dá a impressão da aglomeração de diversos atores, não raro, torna esses espaços frustrantes, enfadonhos e de baixo impacto. A participação não pode ser considerada um fim em si mesma, mas sim um instrumento para elaboração de políticas públicas melhores.

Assim, iniciar este processo por meio da participação no ambiente escolar pode ser uma medida interessante e pedagógica, preparando o aluno para participar de espaços coletivos decisórios e no futuro, não querer resumir-se a mero expectador do processo, mas de ser ativo participante. Com este objetivo em mente, seria mais lógico que a experiência dos comitês mirins de bacias hidrográficas pudesse ser implantada no Ensino Médio, devido ao maior acúmulo de conteúdos curriculares. Mas, iniciar esta discussão nas fases iniciais do Ensino Fundamental, não pode ser descartada, já que o processo está sendo implementado, inserido, dentro das características cognitiva e de formação que o educando se encontra e pode ser o meio propulsor para que o aluno aplique-se também em outras formas institucionais de participação infanto-juvenil como grêmios estudantis nas escolas, vereadores juniores nas Câmaras de Vereadores, articulação para participação nas Conferências Infanto-juvenis de Meio Ambiente, etc.

O Brasil já realizou quatro edições da Conferência Nacional Infanto-Juvenil para o Meio Ambiente, desde o ano de 2004. Em 2018, Brasília sediará a 5ª edição²¹ da Conferência Nacional que terá como tema “Cuidando das Águas” sendo que ocorrerão fases nas escolas, nas cidades, regiões, estado e por fim, a Conferência Nacional que tem como foco alunos de 7 a 11 anos.

A aplicação dos projetos em escolas municipais com Ensino Infantil e Fundamental I impossibilitou o maior detalhamento e complexidade das ações, mas este público demonstrou uma motivação ímpar no processo e pôde-se criar uma

²¹ Conforme informações disponíveis em <http://conferenciainfanto.mec.gov.br/>, acesso em 08 abr.2018 – 16:31.

nova forma de agir quando trabalhado pelas crianças. Nas visitas, a forma como os alunos questionavam e refletiam sobre a amplitude do que é um corpo hídrico demonstrou que essas ações podem permanecer na prática escolar.

Por ser aplicada com alunos de menor idade, o cuidado com deslocamentos e coleta de autorizações dos pais e responsáveis é maior. Assim, por exemplo, pelas distâncias entre as escolas vinculadas, as equipes coordenadoras pedagógicas optaram pela não abrangência dos alunos daquelas unidades, o que não favoreceu maior troca de experiências entre os alunos.

A aplicação desta proposta metodológica não está restrita apenas aos anos iniciais, podendo também ser aplicada nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. A sua aplicação com alunos maiores possibilitarão maior detalhamento nos conteúdos curriculares, bem como poderão possibilitar o uso de tecnologias digitais de geoprocessamento, podendo também iniciar e familiarizar aos alunos a essas tecnologias, o que também pode capacitá-los para o mundo do Trabalho e da militância socioambiental.

Projetos aplicados em longo tempo, ou seja, um ano letivo ou requer um contínuo acompanhamento do pesquisador, o que impossibilita o acompanhamento de várias unidades escolares, ou deve ser perseguida a estratégia de buscar meios indiretos de avaliação, como foi o caso desse trabalho, que foi o de analisar os relatórios já realizados pelas unidades escolares por participarem do Programa Gota D'Água e Escola VerdeAzul. Mesmo havendo Resolução regulamentando o que deveria conter os relatórios, a estrutura foi muito parecida entre as escolas, mas o detalhamento do conteúdo foi diverso e dificultou a comparação e análise do trabalho implementados nas unidades escolares.

Na análise dos relatórios de aplicação, identificou-se as seguintes características, tanto positivas como negativas:

- As demandas estruturais foram abordadas por todas as escolas, o que facilitou a comparação do projeto em aspectos como objetivos, conteúdo e comprovações das ações realizadas por meio das imagens;

- Alguns pontos que parecem ter sido bem interessantes não foram registrados com muita riqueza de detalhe o que dificultou o processo de avaliação das mesmas;
- As atas das reuniões HTPC's, por seguir uma padronização de formalidade, dificultou a análise pormenorizada das reuniões, já que pelo formato padrão, as atas constituem-se de meras formalidades colocando apenas os temas gerais discutidos e a assinatura de comprovação de participação;
- Possibilitou ver inovações de práticas de algumas unidades escolares como o registro em ata das reuniões dos Comitês Mirins da Escola CEIEF "Professor Deovaldo Teixeira de Carvalho". Mas, infelizmente, ou não houve continuidade dos registros ou a equipe não as anexou no relatório o que impossibilitou o acompanhamento de todo o processo realizado.

Mesmo com as dificuldades encontradas, entende-se que a prática é interessante para possibilitar análise de várias escolas podendo até ser avaliada a aplicação de um projeto como este em toda uma Rede Escolar.

Cobrar mais relatórios além do que os professores já são obrigados a preencher é desaconselhável porque o medo maior apresentado na fase do convite nos HTPC's foi, justamente, o medo de aumentar a carga burocrática dos educadores. Fazer este tipo de exigência poderá desmotivar a participação dos educadores na aplicação de projetos como este.

Sugere-se assim, que numa futura aplicação desta proposta em uma nova pesquisa, que mais alguma ferramenta de coleta de informação seja considerada onde os profissionais das escolas envolvidas possam gerar mais registros e dados para o processo avaliativo.

Um ponto que chamou a atenção foi a motivação apresentada pelas equipes de coordenação pedagógica das escolas. Em todas elas, as coordenadoras pedagógicas e equipes diretivas apresentaram entusiasmo pela participação, principalmente, quando informadas da importância que as escolas que elas atuam

possuem por estarem inseridas no território do manancial que abastece o município de Limeira.

Mesmo havendo grande motivação da coordenação, um ponto que chamou a atenção foi as dificuldades de aplicação do projeto na escola CEIEF “Professora Maria Paulina Rodrigues Provinciatto”. A coordenadora pedagógica e a equipe diretora mantiveram-se motivadas com o projeto, mas houve dificuldades de organização e planejamento, sendo que no Relatório de aplicação fica evidente a aplicação de projetos de educação ambiental, mas não fica evidente a implantação dos comitês mirins de bacias hidrográficas, além do fato da não realização de visitas de campo. Um ponto que destoa das demais escolas participantes é o número de alunos matriculados na unidade escolar, o que deve aumentar a carga de responsabilidades gerais dos profissionais que lá trabalham e também do pouco tempo de permanência da equipe pedagógica naquela unidade.

Enquanto as demais equipes coordenadoras e diretivas estão há vários anos na mesma escola, tanto a coordenação pedagógica como Diretora da CEIEF “Professora Maria Paulina Rodrigues Provinciatto” estavam na função na escola há menos de 2 anos. Um ponto que pode ser inferido desta realidade é que, ao ficar muitos anos numa unidade escolar, gera-se uma maior afetividade do profissional com a escola e comunidade atendida, e também, facilita o processo de integração das mesmas com a realidade local. As equipes das outras escolas relataram estar, muitas delas, há mais de 10 anos na função na mesma unidade escolar. Conforme destacado por Shulman (2005), os profissionais podem ter conhecimento pedagógico apurado e pleno domínio dos conteúdos curriculares, mas se não possuir conhecimento dos alunos e suas características, conhecimento dos contextos educacionais e conhecimento das finalidades educativas, propósitos, objetivos e das filosofias educacionais, a equipe enfrentará dificuldade. Com o passar do ano, essas deficiências podem ser superadas mas se as equipes forem trocadas com frequência em curtos espaços de tempo, o ciclo de formação desses professores não se conclui, o que dificulta a plena eficácia do processo.

Uma das dificuldades da formação dos professores iniciantes fica na forma de abordar o conhecimento no processo de ensino, comparado a um professor

experiente. Uma das dificuldades nesse processo, assim como ressaltado por Shulman (2005), é que a área do ensino não possui a mesma forma de criação de memórias como em outras áreas, por exemplo, do direito com suas jurisprudências, da medicina com os históricos médicos e a arquitetura que pereniza suas criações tanto nos projetos e memoriais, como efetivamente, nos prédios construídos. O esforço em gerar essa memória nos Relatórios do Programa Escola VerdeAzul auxilia, mas não alcança toda a memória porque os relatórios não compreendem o detalhamento do que é realizado, bem como seu itinerário na sala de aula, o que não perpetua as abordagens metodológicas em sala de aula.

Muitos professores possuem uma grande quantidade de experiências de saber docente e que nunca tentaram codificar e/ou sistematizar. Como ressaltado por Shulman, há que se ter um esforço no sentido de sistematizar esse saber fazer. Os processos de elaboração e construção dos relatórios e práticas realizadas pelas escolas participantes do Programa Escola VerdeAzul vão neste sentido, pois ao contrário do que muitas pessoas pensam, as escolas elaboram diversas atividades e práticas de EA e que muito podem colaborar com as ações extramuros, chegando também na esfera da EA não formal.

A oferta da visita ao manancial do Ribeirão do Pinhal foi interessante e demonstrou grande motivação dos alunos e também dos educadores que acompanharam estas visitas.

O processo de aprendizagem do aluno deve estar associado à comunicação eficiente do professor. Assim, quando a formação do professor for realizada com atividades práticas, são requeridos que tenha embasamento efetivo na construção não somente de conteúdos teóricos, mas, e principalmente, na aplicabilidade dos conceitos pelos alunos (IMBERNON et al, 2009). O processo de formação dos Comitês Mirins de Bacias Hidrográficas propiciou que os alunos vivenciassem a experiência de pensar na melhoria do território da bacia hidrográfica onde viviam e como que essa interação pode afetar a vida de milhares de pessoas, já que aquele território é manancial de abastecimento da cidade. Por isso, foi elaborada a visita de interpretação da bacia para que eles não aprendessem apenas o conhecimento sobre o ciclo hidrológico e bacias hidrográficas como campo teórico do saber, mas

que visualizasse os benefícios gerados pela proteção do manancial e os riscos que ainda existem como descarte irregular de resíduos, ausência de proteção da mata ciliar em alguns pontos, entre outros desafios históricos e emergentes.

O conhecimento experimentado tanto pelos professores como pelos educandos participantes dos Comitês Mirins podem facilitar o ganho desta experiência necessária para que sua possível participação futura em Comitês de Bacias Hidrográficas facilite o entendimento, a construção de uma aprendizagem social e a formação do consenso necessário no processo de gerenciamento dos recursos hídricos.

Para acontecer um real processo de preservação dos locais, CARNEIRO (2016) ressalta a importância de se conhecer aquele território, pois se protege apenas aquilo que se conhece. Em estudo sobre a importância dos Parques “Varvito” em Itu e “Rocha Moutonée” em Salto, ambos localizados no interior do estado de São Paulo, o destaque é dado para a importância desses locais para o ensino das Geociências. Conhecer também bacias hidrográficas, por analogia propicia que o aluno e/ou visitante possam compreender a importância que a totalidade do território pode ocasionar no controle da quantidade e qualidade do recurso hídrico disponível, além do fato de que se não for bem conhecida a área, talvez os cidadãos não se preocupem quando processos de degradação gerada por crescimento da urbanização ou industrialização ocorrerem por lá.

Assim, o autor ressalta a importância atual da necessidade de se respeitar a dinâmica natural do Sistema Terra. Vale ressaltar também que a ampliação exponencial da capacidade humana de observar fenômenos por meio de satélites e outros instrumentos melhorou o potencial de se prever respostas, consequências e impactos dos processos naturais e humanos (CARNEIRO, 2016). Assim, atualmente, pode-se conhecer o território da bacia apenas pela análise de *softwares* gratuitos como o *Google Earth* onde podem ser verificadas imagens históricas do mesmo território e verificar, por exemplo, o impacto que a seca de 2014-2015 gerou na região. Este artifício não substitui a visita no campo, mas a complementa com maior detalhamento técnico, assim como ressaltado por Çaliskan (2011).

De acordo com as diretrizes da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS), o presente trabalho buscou atender seus requisitos, por atuar de modo interdisciplinar e holístico, já que a partir da temática recursos hídricos, muitas outras ações foram trabalhadas como descarte correto de resíduos sólidos, ciclo dos materiais na natureza, novas propostas produtivas para as famílias dos alunos e plantio da arborização urbana no entorno da escola. Os valores estavam direcionados para as questões ambientais, principalmente, mas também tinham foco nas questões sociais e econômicas. Favoreceu o pensamento crítico dos alunos e dos educadores, pois o comitê não possuía uma receita de bolo a ser seguida, mas sim, que os membros deveriam agir para transformar seu ambiente de acordo com as necessidades que identificaram e com os recursos que dispunham. Como não ficava restrito a uma única forma de atuação, o trabalho propiciou que os membros recorressem a múltiplos métodos de ensino e aprendizagem. Este projeto demonstrou-se ser plenamente aplicável na esfera municipal de educação, já que não demandou grandes somas de recursos financeiros, e sim, a criatividade para adaptar os recursos disponíveis para atender seus objetivos. E por fim, o projeto mostrou ser plenamente relevante no contexto local de aplicação, já que foi proposto menos de 2 anos depois que aquela comunidade vivenciou sua pior crise. As ações implementadas pelos comitês mirins tiveram grande aderência às necessidades que as comunidades possuíam.

Mas por respeitar a identidade e liberdade de agir de forma a melhorar o ambiente em que aquelas pessoas viviam, não se pode duvidar de que o trabalho implantado também respeitou os processos de uma Educação Ambiental Crítica, pois sempre houve respeito para as decisões dos alunos e também a equipe escolar que possuiu plena liberdade para trabalhar de acordo com suas diretrizes planejadas. Em nenhum momento, as decisões foram tomadas no sentido de cima para baixo, e sim, que as ações sempre buscaram respeitar e incentivar os conhecimentos prévios dos educadores para que de modo protagonista, pudessem agir no processo educativo, aprendendo ao ensinando, mas com respeito a seu conhecimento.

Quanto à base de conhecimento proposto por Shulman (SHULMAN, 1987, 2005), o projeto implantado foi uma oportunidade de verificar no campo o

conhecimento pedagógico do conteúdo, pois conhecimento do conteúdo foi oferecido por meio das formações ao longo do ano no Programa de Formação; os professores também receberam essas informações nos HTPC's oferecido tanto pelos coordenadores pedagógicos, como pela equipe da Secretaria de Meio Ambiente.

Já, quanto ao conhecimento pedagógico geral, todos os educadores possuem formação em pedagogia e também, a Secretaria de Educação oferece várias oportunidades ao longo do ano para formação nessas áreas. Quando se analisa o ensino daquele conteúdo considerando a capacidade pedagógica, o formato e o alcance da formação teve diferença se considerado o tempo de permanência das equipes coordenadoras das escolas. A Escola Martim Lutero possui a equipe coordenadora na escola, em diversas outras funções, há mais de 10 anos. Isso facilitou o processo de identificação de oportunidades pedagógicas além do que poderia ser oferecida pela equipe formadora. A consciência de estar numa área de manancial é grande e as ações vão ao encontro desta demanda.

Foi possível observar a capacidade de desenvolver práticas educativas complexas quando a equipe escolar dominava o conhecimento dos alunos e também de suas características sociais, econômicas e culturais. Nesse aspecto, as propostas implantadas nas Escolas EMEIEF “Martim Lutero”, EMEIEF “Ten. Aviador Ary Gomes de Castro” e CEIEF “Prof. Deovaldo Teixeira de Carvalho” foi bem diferente da implantada na CEIEF “Professora Maria Paulina Rodrigues Provinciatto”, onde a equipe pedagógica e diretiva possui menor tempo no cargo. Pelo que foi acompanhado nas formações e nas interações, essa diferença encontrada não pode ser resultado da motivação ou formação, pois houve a participação em todos momentos formativos e de planejamento. Assim, entende-se que a diferença está no conhecimento do contexto das escolas e de sua comunidade atendida.

Assim, como destacado por Gudmundsdóttir & Shulman (2005) e Shulman (2005a), o maior tempo de atividade na docência possibilita maior conhecimento das finalidades educativas, propósitos, objetivos e das filosofias educacionais. O projeto implementado nas escolas EMEIEF “Martim Lutero” e EMEIEF “Ten. Aviador Ary

Gomes de Castro” tinham claramente definidos os contextos rurais dos seus alunos e os projetos voltavam-se a criar oportunidades educativas em estruturas existentes em suas realidades. Exemplos dessas estruturas podem ser apresentados como as hortas implantadas que não foram utilizando de estruturas de apoio como pneus e sim, diretamente no solo que é facilmente disponível em qualquer área rural. Outro ponto foi que ambas implantaram também composteiras completando assim o ciclo dos nutrientes para que os alunos pudessem conhecer e entender o processo. Um ponto que chamou a atenção foi o sistema de aquaponia implantado pela EMEIEF “Martim Lutero” que além de ser uma estrutura educativa para os estudantes, também foi uma estrutura de demonstração para as famílias dos alunos como possibilidade de geração alternativa de renda.

Para alcançar o nível de Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, Shulman (2005) elencou 4 fontes principais de conhecimento, que ao analisar o processo implementado dos comitês mirins, pode ser destacado os seguintes pontos:

1. Formação acadêmica na disciplina a ensinar: por ser alunos do Ensino Infantil e Fundamental I, os professores com formação específica, conhecidos como professores especialistas, são apenas os professores de Artes e Educação Física. As demais áreas do conhecimento são atendidas pelos professores formados em Pedagogia. Muitos dos professores possuem licenciatura em áreas específicas, mas isso não é uma obrigação, sendo em muitos casos a primeira formação do professor que, posteriormente, concluiu a pedagogia para poder lecionar no Ensino Público Municipal. Assim, formações mais detalhadas sobre as áreas das Ciências e de Meio Ambiente são importantes, pois como ressaltado por Pérez-Rodríguez et al (2017), na formação de Pedagogia, as áreas transversais de conhecimento são pouco abordadas, necessitando assim de processos permanentes de formação;
2. Materiais e contextos de processo educativo institucionalizado: o Programa de Formação para Educação Ambiental implantado na Rede Municipal de Ensino de Limeira propiciou a oferta e desenvolvimento conjunto de diversas propostas pedagógicas e materiais de apoio para

os educadores conforme está descrito em Georgette (2017). Além de materiais para aplicação em sala de aula, foram oferecidas diversas visitas de campo onde técnicos de outras secretarias da Prefeitura de Limeira acompanhavam os estudantes e professores no campo auxiliando-os;

3. Investigação sobre escolarização, organizações sociais, aprendizagem humana, ensino e desenvolvimento e os demais fenômenos sociais que influenciam o saber dos professores: esse ponto há a necessidade de o professor ter que se debruçar sobre a realidade dos alunos e do contexto educacional que a escola está inserida. Uma ação que facilita este ponto é o Programa Escola VerdeAzul, que em seu item EVA5, demanda que a unidade escolar realize um Projeto de Educação Ambiental envolvendo a comunidade escolar. Ações como estas são importantes para que os educadores vão conhecendo a realidade da comunidade e também se empoderando sobre a sua capacidade de transformação social, além do processo de ensino das crianças, já que a escola é uma importante estrutura educativa social;
4. A sabedoria adquirida por meio da prática: este é um ponto que decorre do tempo na função. A estrutura de apoio da escola pode oferecer diversas propostas de formação, mas nenhuma delas suplanta a prática e o tempo de docência. Pelo que foi avaliado, o tempo de permanência dos educadores numa mesma unidade escolar melhora a qualidade do ensino oferecido, mas não se pode proibir o professor de mudar de escola de acordo com seu desejo. Um mecanismo que é oferecido pela Prefeitura de Limeira é um auxílio financeiro de 20% sobre o salário que os professores recebem quando lecionam em escolas rurais (LIMEIRA, 2017), podendo ser esta uma das possibilidades que expliquem o maior tempo de permanência dos educadores nas escolas EMEIEF “Martim Lutero” e EMEIEF “Ten. Aviador Ary Gomes de Castro”.

Como acima destacado, o projeto dos Comitês Mirins de Bacias Hidrográficas implantado foi positivamente influenciado pelo Programa de Formação de Educação Ambiental e pelo Programa Escola VerdeAzul. No ano de 2016, as quatro unidades

escolares foram certificadas pelo Programa o que atesta que elas atenderam plenamente, conforme o relatório apresentado, aos 6 itens propostos pelo Programa, conforme destacado na Tabela 6.

Outro ponto que merece destaque é que a proposta dos Comitês Mirins de Bacias Hidrográficas atende também a pontos exigidos por 2 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. O trabalho atende a metas do Objetivo 4 – “Educação de Qualidade”, principalmente em sua meta 4.7 onde os alunos puderam adquirir conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável, inclusive, entre outros, por meio da educação para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida sustentáveis. Outro objetivo que é atendido é o Objetivo 6 – “Água Limpa e Saneamento”, por meio das metas 6.5 que demanda a implementação de gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis e também a meta 6.6 que visa, até 2020, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos.

Assim, ao compreender a importância da preservação do manancial do Ribeirão do Pinhal e o poder que aquelas comunidades possuem para melhorar a qualidade da água que é ofertada a toda comunidade limeirense, eles conhecem a dimensão de seus deveres, mas também compreendem a importância de lutar pela preservação deste estratégico manancial de abastecimento. Essa ação pode estar formando as próximas gerações que estarão presentes em espaços coletivos de gerenciamento de recursos hídricos, como a Comissão ZPM no âmbito do município de Limeira, como nos Comitês de Bacias PCJ, do qual Limeira faz parte, o que também atende aos requisitos do Plano Nacional de Recursos Hídricos 2005-2020 (MMA, 2006b).

Ao analisar este projeto com base nos princípios geoéticos, pode ser avaliado como que um projeto que inspira nos estudantes esta nova base geoética, já que como um dos princípios dela é que o Planeta Terra deva ser considerado pelo seu valor absoluto, a preservação dos mananciais é também válida no processo de educação das pessoas. Um membro de um Comitê de Bacias não deve entender aquela bacia apenas como uma fornecedora de água e receptora de efluentes da

sociedade, mas deve considerar o seu valor intrínseco natural. Isso não é simples em bacias densamente habitadas e manejadas pelos interesses econômicos, mas é um valor que deve ser perseguido também.

Para garantir o processo de desenvolvimento sustentável, os mananciais devem ser preservados considerando o princípio geoético do equilíbrio da velocidade de desenvolvimento humano com a velocidades dos processos geológicos. O não respeito a esse equilíbrio pode colocar em risco a manutenção do importante princípio da inter-relação, onde qualquer mudança numa área resultará em mudança em outros sistemas em semelhante intensidade. Crises como a escassez hídrica vividas nos anos de 2014-2015 pode ser resultado de desequilíbrios ambientais, carecendo ainda de maiores estudos científicos para avaliá-la como evolução natural do Sistema Terra ou como resultado do desequilíbrio ambiental provocado pelo ser humano na Noosfera.

6. Considerações Finais

O processo de sensibilização para a proteção dos mananciais é requisito necessário para todos, principalmente para populações que habitam regiões de menor disponibilidade hídrica como as bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. Os habitantes de Limeira possuem um histórico de boa disponibilidade de água, já que desde a década de 1990 que, praticamente, a comunidade não sabe mais o que é racionamento de água. A crise hídrica de 2014-2015 reapresentou esse medo, mas o município não precisou ter que passar nem um dia sem abastecimento de água.

Por não conhecer o que é escassez de água, a população deve ainda mais saber de onde vem suas águas para que possa agir efetivamente na sua preservação. O município possui a dádiva da natureza de ter quase 80% do território de seu manancial dentro do município, o que por um lado possibilita a administração e preservação deste recurso, mas que lhe garante que, se não houver o devido cuidado e preservação do mesmo, é a própria comunidade limeirense responsável por essa perda. Não poderá culpar o vizinho!

Isso posto, é imprescindível que a população conheça e se empodere sobre essa situação e a Educação Ambiental é um caminho sólido e importante para criar uma diferente relação homem-natureza. A Educação formal de Limeira, com seu histórico de Formação Continuada por meio de seu Projeto de Formação Ambiental Escola VerdeAzul, tem assumido este processo e garantindo que mais de 23 mil alunos, anualmente, trabalhem essa questão e conheçam um pouco a mais sobre seu manancial.

Com esse histórico de formação, a aplicação da metodologia de Comitês Mirins de Bacias Hidrográficas nas escolas que estão no território do manancial ou que recebem alunos daquela comunidade, auxiliam bastante neste processo, já que eles passam a conhecer o território da bacia e reconhecer a importância que seu local de vivência tem para a população de Limeira. Além dessa contextualização

geográfica, já iniciam na escola os trabalhos de preservação do meio aliando o conhecimento teórico dos conteúdos com a prática cidadã.

A avaliação do processo com base no constructo do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de Lee Shulman possibilitou reconhecer a importância e valor que o conhecimento do processo pedagógico alinhado ao conteúdo a lecionar propicia ao educador. Ter pleno conhecimento do contexto educacional com a característica da comunidade e dos alunos propiciam que ele ou ela consigam avançar mais no processo pedagógico fazendo com que o aluno gere seu próprio conhecimento e saiba como utilizá-lo em seu local de vivência. Saber relacionar o conhecimento gerado com o convívio respeitoso a outras formas de vida, bem como ao espaço físico, é a base da Geoética já que esse saber cuidar passa a transcender apenas o cuidado com o próximo e sim, também com o meio.

Assim, pode ser concluído que a aplicação da prática dos Comitês Mirins de Bacias Hidrográficas pode ser interessante instrumento de educação para preservação da água nas escolas, sendo que essa metodologia pode ser levada e assimilada para outras comunidades, tanto no território das Bacias PCJ como do resto do Brasil, auxiliando no alcance dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), com destaque aos Objetivos 4 e 6, Educação de Qualidade e Água Limpa e Saneamento, respectivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDULLAHA, S.I.S.S. & HALIM, L. Development of instrument measuring the level of teachers' Pedagogical Content Knowledge (PCK) in environmental education. **Procedia Social and Behavioral Sciences**. 9, 2010. pp. 174–178. Disponível em <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042810022366>, acesso em 15 mai.2016 - 23:59.

ABELL, Sandra K.; ROGERS, Meredith A. Park; HANUSCIN, Deborah L.; LEE, Michele H.; GAGNON, Mark J. Preparing the Next Generation of Science Teacher Educators: A Model for Developing PCK for Teaching Science Teachers. **Journal of Science Teacher Education**. 2009. 20: 1, pp. 77-93. Disponível em <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1007/s10972-008-9115-6>, acesso em 20 mai.2017 – 17:00.

ACÇÃO EDUCATIVA. **Reflexões sobre a agenda pós-2015: um olhar sobre a educação**. 2015. 24 pp. Disponível em <http://www.acaoeducativa.org.br/desenvolvimento/reflexoes-sobre-a-agenda-pos-2015-um-olhar-sobre-a-educacao/>, acesso em 31 mai.2017 – 22:17.

AEAP. Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Piracicaba. **Campanha Ano 2000: redenção ecológica da bacia do Rio Piracicaba**. Piracicaba: Imprensa Oficial do Município. 1987. 2ª edição. 48 pp.

AGÊNCIA PCJ. Fundação Agência das Bacias PCJ. **Relatório de Gestão e Situação das Bacias PCJ**. Ano base 2015. Piracicaba: Parla. 2016. 200 pp. Disponível em <http://www.agenciapcj.org.br/docs/relatorios/relatorio-gestao-2015.pdf>, acesso em 16 jun.2017 – 12:02.

AGÊNCIA PCJ. Fundação Agência das Bacias PCJ. **Site Institucional da Agência PCJ**. Disponível em <http://www.agenciapcj.org.br>, acesso em 16 jun.2017 – 11:10.

ALVARADO-PRADA, Luis Eduardo; FREITAS, Thaís Campos; FREITAS, Cinara Aline. Formação continuada de professores: alguns conceitos, interesses, necessidades e propostas. **Diálogo Educacional**. Curitiba, v. 10, n. 30, p. 367-387, maio/ago. 2010. Disponível em <http://www2.pucpr.br/reol/pb/index.php/dialogo?dd1=3614&dd99=view&dd98=pb>, acesso em 09 nov.2016 – 18:30.

ATLAS DE DESENVOLVIMENTO HUMANO. **Dados do município de Limeira, SP**. Disponível em http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/limeira_sp, acesso em 02 jun.2017 – 19:35.

BAENINGER, Rosana; PERES, Roberta Guimarães; D'ANTONA, Álvaro de Oliveira; ETULAIN, Carlos Raul (Org.). **Região de Limeira**. 2012. Campinas: Nepo/FCA – UNICAMP. Volume 5. 1ª edição. 104 pp.

BARBIERI, José Carlos & SILVA, Dirceu da. Desenvolvimento sustentável e educação ambiental: uma trajetória comum com muitos desafios. **RAM, Revista de Administração da Mackenzie**. v. 12, N. 3, Edição Especial. SÃO PAULO. Maio/junho.2011. pp. 51-82. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ram/v12n3/a04v12n3.pdf>, acesso em 28 mai.2017 – 10:32.

BOGDAN, Robert. & BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em Educação: Uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994.

BRAGA, Adriana Regina; GRABHER, Claudia; LAHOZ, Francisco Carlos Castro; GOTARDI, Kátia Rossi. **Educação Ambiental para Recursos Hídricos: livro de orientação ao educador**. 2003. Americana: Consórcio PCJ. 251 pp.

BRANDÃO, Daniela. **Risco de degradação dos recursos hídricos na bacia do Ribeirão do Pinhal – Limeira (SP)**. Dissertação de Mestrado. Orientado por Prof. Dr. José Teixeira Filho. Campinas: FEAgr. 2001. 99 pp.

BRASIL. **Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Plano Nacional de Educação: 2014-2024**. 2ª edição. 2017. Brasília: Câmara. 96 pp.

ÇALISKAN, Onur. Virtual field trips in education of Earth and environmental sciences. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**. 15 (2011). pp. 3239-3243. Disponível em <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187704281100824X>, acesso em 19 mai.2017, 20:32.

CARNEIRO Celso Dal Ré. 2016. Glaciação antiga no Brasil: parques geológicos do Varvito e da Rocha Moutonée nos municípios de Itu e Salto, SP. **Terræ Didática**, V. 12 (3): pp. 209-2019. Disponível em <http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/>, acesso em 05 jun.2017 – 17:35.

CHAPOO, S.; THATHONG, K.; HALIM, L. Biology teacher's pedagogical content knowledge in Thailand: understanding & practice. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**. 116 (2014), pp 442-447. Disponível em <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814002389>, acesso em 08 mai.2016 – 19:58.

CHIMENTÃO, Lilian Kemmer. O significado da formação continuada docente. **4º CONPEF. Congresso Norte Paranaense de Educação Física Escolar**. Anais. 2009. Londrina, PR. 7-10.jul.2009. Disponível em <http://www.uel.br/eventos/conpef/conpef4/trabalhos/comunicacaooralartigo/artigoconoral2.pdf>, acesso em 27 fev.2017 – 16:58.

CNE. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE nº 02 de 15 de junho de 2012**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental.

CNRH. Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Resolução CNRH nº 98 de 26 de março de 2009**. Estabelece princípios, fundamentos e diretrizes para a educação, o desenvolvimento de capacidades, a mobilização social e a informação para a Gestão Integrada de Recursos Hídricos no Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

COLERIDGE, S.T. O ciclo hidrológico e a água subterrânea. PRESS, Frank et al. **Para entender a Terra**. 4ª edição. São Paulo: Bookman. Tradução de Rualdo Menegat. 2006. pp.312-338.

COMITÊS PCJ. **Plano das bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010 a 2020** – relatório síntese. 2012. 3ª edição. São Paulo: ArtPrinter Gráficos. 120 pp.

COMITÊS PCJ. **Relatório da Situação dos Recursos Hídricos 2015**. 56 pp. 2016. s/ed. Disponível em http://www.comitespcj.org.br/images/Download/RS/PCJ_RS-2015_RelatorioFinal_CRH-SP.pdf, acesso em 13 jun.2017 – 11:43.

COMITÊS PCJ. **Site Institucional dos Comitês de Bacias Hidrográficas PCJ**. Disponível em <http://www.comitespcj.org.br>, acesso em 12 nov.2016 – 19:22.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 422 de 23 de março de 2010**. Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, e dá outras providências.

CONSÓRCIO PCJ. Consórcio Intermunicipal das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. **A história contada por nós mesmos**. Americana: s/ed. 2016. 139 pp.

CONSÓRCIO PCJ. **Site institucional do Consórcio PCJ**. Disponível em <http://agua.org.br/>, acesso em 01 jun.2017 – 20:05.

DELGADO-GARCÍA, Sandra Milena; TRUJILLO-GONZÁLES, Juan Manuel; TORRES-MORA, Marco Aurélio. La huella hídrica como una estrategia de educación ambiental enfocada a la gestión del recurso hídrico: ejercicio con comunidades rurales de Villavicencio. **Luna Azul**. nº 36. pp. 70-77. enero - junio 2013. Disponível em <http://www.redalyc.org/pdf/3217/321728584006.pdf>, acesso em 10 ago.2017 – 11:25.

DI CAPUA G.; PEPPOLONI S.; BOBROWSKY P.. **Cape Town Statement on Geoethics**. With the contributions of Bilham N., Bohle M., Clay A., Lopera E.H., Mogk D. 2016. IAPG - International Association for Promoting Geoethics. Disponível em <http://www.geoethics.org/ctsg>, acesso em 24 ago.2017 – 20:52.

ESTRADA-VIDAL, Ligia Isabel & TÓJAR-HURTADO, Juan-Carlos. College Student Knowledge and Attitudes Related to Sustainability Education and Environmental Health. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**. 237 (2017) pp. 386-392. Disponível em <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042817300307>, acesso em 20 mai.2017 – 10:42.

FERNANDEZ, Carmen. Revisitando a base de conhecimentos e o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) de professores de ciências. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte. v.17, n. 2. pp. 500-528. mai-ago, 2015. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-21172015000200500&script=sci_abstract, acesso em 23 jan.2016 – 22:07.

FERRARO JÚNIOR, Luiz Antonio (org.). **Encontros e caminhos: formação de educadoras (es) ambientais e coletivos educadores**. 2005. Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental. Volume 1. 358 pp.

FERRARO JÚNIOR, Luiz Antonio (org.). **Encontros e caminhos: formação de educadoras (es) ambientais e coletivos educadores**. 2007. Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental. Volume 2. 352 pp.

FERRARO JÚNIOR, Luiz Antonio (org.). **Encontros e caminhos: formação de educadoras (es) ambientais e coletivos educadores**. 2013. Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental. Volume 3. 452 pp.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 1996. São Paulo: Paz e Terra. 28ª edição. Coleção Leitura.

FREITAS, Samira Santos. **Construção da Política Municipal de Educação Ambiental de Limeira**. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação. Orientado por Prof. Dra. Luciana Cordeiro de Souza Fernandes. 2013. Limeira: UNICAMP-FCA. 52 pp.

FRODEMAN, R. (1995) Geological reasoning: Geology as an interpretative and historical science. **GSA Bulletin**, 107(8). pp. 960-968.

GARRITZ, Andoni. PCK for dummies. Part 2: Personal vs Canonical PCK. Editorial. **Educación Química**. (2015) 26(2), pp. 77-80. Disponível em <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187893X15000026>, acesso em 20 mai.2017, 10:24.

GASPAR, Alberto. A educação formal e informal em ciências. In: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeo de Castro e BRITO, Fátima (org). **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da UFRJ. Fórum de Ciências e Cultura, 2002, 232 p.

GATTI, Bernadete A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação e Sociedade**. Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out.-dez. 2010. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/es/v31n113/16.pdf>, acesso em 09 nov.2016 – 15:55.

GEORGETTE, Tiago Valentim. **Processo de formação de coordenadores pedagógicos para a Educação Ambiental em Recursos Hídricos considerando as bacias hidrográficas do município de Limeira, SP.** Trabalho de Conclusão de Curso da Especialização em Gerenciamento de Recursos Hídricos na Escola de Engenharia de Piracicaba. Orientado por Dra. Giuliana Clarissa Mercuri Quitério Buzollin. 2017. Piracicaba: EEP. 76 pp. Disponível em http://www.comitespcj.org.br/images/Download/TCC_TiagoGeorgetti_FUMEP-2017.pdf, acesso em 08 abr.2018 – 16:26.

GOES, Luciane Fernandes de; LEAL, Sérgio Henrique; CORIO, Paola; FERNANDEZ, Carmen. Aspectos do conhecimento pedagógico do conteúdo de química verde em professores universitários de química. **Educación química**, 24 (núm. extraord. 1), 2013. pp113-123. Disponível em <http://revistas.unam.mx/index.php/req/article/viewFile/36892/33398>, acesso em 16 mai.2016, 00:00.

GRUNWALD, Armin. The imperative os sustainable development: elements of na Ethics of using georesources responsibly. WYSS, Max & PEPOLONI Silvia (Ed.). **Geoethics, Ethical Challenges and Case Studies in Earth Sciences**. 2014, pp. 26-36, Elsevier.

GUDMUNDSDÓTTIR, Sigrun & SHULMAN, Lee S. Conocimiento didáctico en ciencias sociales. **Profesorado - Revista de currículum y formación del profesorado**. Vol 9, 2. 2005. pp. 1-12. Disponível em <http://www.ugr.es/local/recfpro/Rev92ART5.pdf>, acesso em 22 nov.2016 – 21:48.

GUIMARÃES, Roberto Pereira & FONTOURA, Yuna Souza dos Reis. RIO+20 ou RIO-20? Crônica de um fracasso anunciado. **Ambiente & Sociedade**. São Paulo vol. XV, núm. 3. pp. 19-39. set-dez. 2012. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v15n3/a03v15n3.pdf>. Acesso em 18 fev.2017 – 17:21.

HIRSCH, Philip & LLOYD, Kate. Real and Virtual Experiential Learning on the Mekong: Field Schools, e-Sims and Cultural Challenge. **Journal of Geography in Higher Education**. 2005. 29: 3, pp. 321-337. Disponível em <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03098260500290892?scroll=top&needAccess=true>, acesso em 20 mai.2017 – 16:37.

HOANG, Thu Thao Phan & KATO, Takaaki. Measuring the effect of environmental education for sustainable development at elementary schools: A case study in Da Nang city, Vietnam. **Sustainable Environment Research**. 26 (2016) pp. 274-286. Disponível em <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468203916301303>, acesso em 20 mai.2017 – 11:52.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. **Sinopse estatística do Município de Limeira, Estado de São Paulo**. Rio de Janeiro: IBGE. 1948. 16 pp. Disponível em <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv95389.pdf>, acesso em 16 jun.2017 – 21:07.

IBGE CIDADES. **Dados do município de Limeira, SP.** Disponível em <http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?lang=&codmun=352690&search=sao-paulo|limeira|infograficos:-dados-gerais-do-municipio>. Acesso em 02 jun.2017 – 19:25.

IMBERNON, Rosely Aparecida Liguori; TOLEDO, Maria Cristina Motta; HONÓRIO, Káthia Maria; TUFAILE, Adriana Pedrosa Biscaia; VARGAS, Rosana Retsos Signorelli; CAMPANA, Patricia Targon; FALCONI, Simone; INFANTE-MALACHIAS, Maria Elena. Experimentação e interatividade (hands-on) no ensino de ciências: a prática na práxis pedagógica. **Experiências em Ensino de Ciências**. Vol 4 (1), pp.79-89, 2009. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/264970576_Experimentacao_e_interatividade_de_hands_on_no_ensino_de_Ciencias_A_pratica_na_praxis_pedagogica, acesso em 04 jun.2017 – 15:53.

IPT. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. **Recuperação de Áreas de Preservação Permanente para a produção de água, na sub-bacia do Ribeirão Tabajara, Limeira – SP.** Relatório Técnico Final. 2016. Volume 1. 127 pp.

IRITANI, Mara Akie & EZAKI, Sibebe. **As águas subterrâneas do Estado de São Paulo.** 2012. 3ª edição. São Paulo: SMA. 104 pp.

JACOBI, P.R. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233-250, maio/ago. 2005. Disponível em www.scielo.br/pdf/ep/v31n2/a07v31n2.pdf, acesso em 20 nov.2016 – 13:35.

KARAMI, Amirreza. What makes a good teacher? Needs and necessities. **Journal of Studies in Education**. 2016. Vol 6, N.2. Disponível em <http://www.macrothink.org/journal/index.php/jse/article/view/8826>, acesso em 22 nov.2016 – 22:34.

KARMANN, Ivo. Água: ciclo e ação geológica. TEIXEIRA, Wilson et al (org.). **Decifrando a Terra**. 2ª edição. São Paulo: Companhia Editora Nacional. 2009. pp. 186-209.

KING, C. (2015) **The international geoscience school syllabus and its development. Episodes**, 38.1, 57-74.

LAYRARGUES, Philippe Pomier (Coord.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: MMA. 2004. 156 pp.

LEAL CASTRO, Alejandro. El Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC): una herramienta que contribuye en la configuración de la identidad profesional del profesor. **Magistro**. Vol. 8, nº 15, enero-junio. 2014, pp. 89-110. Disponível em <http://revistas.usta.edu.co/index.php/magistro/article/view/1965>, acesso em 22 nov.2016 – 21:50.

LEAL, Sérgio Henrique; NOVAIS, Robson Macedo; FERNANDEZ, Carmen. Conhecimento pedagógico do conteúdo de “estrutura da matéria” de uma professora de química experiente em aulas de química geral. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 21, n. 3, p. 725-742, 2015. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v21n3/1516-7313-ciedu-21-03-0725.pdf>, acesso em 17 dez.2015, 22:21.

LIMEIRA. **Lei nº 5.211 de 27 de dezembro de 2013**. Institui a Política Municipal de Educação Ambiental de Limeira e dá outras providências.

LIMEIRA. **Lei nº 5.545 de 02 de setembro de 2015**. Dispõe sobre o Plano Municipal de Educação.

LIMEIRA. **Decreto nº 18 de 25 janeiro de 2016**. Dispõe sobre a garantia da Educação em Tempo Integral, meta 6, da Lei Municipal nº 5545, de 02 de setembro de 2015, nas escolas da Rede Municipal de Ensino de Limeira e regulamenta a intersetorialidade entre as Secretarias e Autarquias Municipais.

LIMEIRA. **Plano Municipal de Saneamento**. Volume 2 – Abastecimento de Água Potável. 2014. 1ª edição. Publicado pelo Decreto nº 59 de 13 de fevereiro de 2014.

LIMEIRA. **Site institucional da Prefeitura de Limeira** com informações dos trabalhos realizados. Disponível em <http://www.limeira.sp.gov.br/sitenovo/>, acesso em 04 fev.2017 – 17:58.

LOUREIRO, Carlos F. B. Educação Ambiental Transformadora. LAYRARGUES, Philippe Pomier (Coord.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: MMA. 2004. pp 65-84.

LOZANO, Diana Lineth Parga & PENAGOS, Willian Manuel Mora. El PCK, un espacio de diversidad teórica: Conceptos y experiencias unificadoras en relación con la didáctica de los contenidos en química. **Educación Química**. Volume 25, Issue 3, June 2014, Pages 332-342. Disponível em <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187893X1470549X>, acesso em 20 mai.2017 - 10:27.

LÜDKE, Menga & ANDRÉ, Marli E.D.A. **Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

MAIA, Otávio Borges. **Vocabulário ambiental Infanto-juvenil**. Brasília: Ibict. 2013. 256 pp. Disponível em http://www.unesco.org/ulis/cgi-bin/ulis.pl?catno=221194&set=52418A6A_2_118&gp=1&lin=1&ll=1, acesso em 13 mai.2016 – 23:21.

MAKGATO, M. Identifying constructivist methodologies and pedagogic content knowledge in the teaching and learning of technology. **Procedia - Social and Behavioral Sciences** 47 2012. pp. 1398-1402. Disponível em <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812025682>, acesso em 08 mai.2016, 12:02.

MARQUES, Luis. & PRAIA, João. 2009. Educação em Ciência: atividades exteriores à sala de aula. **Terræ Didática**, 5 (1):10 - 26. <http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/>, acesso em 15 nov.2016 – 09:40.

MARTINS, Gilberto Andrade. Estudo de caso: uma reflexão sobre a aplicabilidade em pesquisas no Brasil. **RCO – Revista de Contabilidade e Organizações**. FEARP/USP, v. 2, n. 2, p. 8 - 18 jan./abr. 2008. Disponível em <http://www.revistas.usp.br/rco/article/viewFile/34702/37440>, acesso em 13 jul.2017 – 14:51.

MARTINS, José Roberto Serra; GONÇALVES, Pedro Wagner; CARNEIRO, Celso Dal Ré. O ciclo hidrológico como chave analítica interpretativa de um material didático em Geologia. **Ciência & Educação**. vol.17 no.2 Bauru. 2011. pp. 365-382. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n2/a08v17n2.pdf>, acesso em 05 jun.2017.

MEC. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente e saúde**. Volume 9. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental. 1997. 128 pp.

MEC. Ministério da Educação. **Políticas de Melhoria da Qualidade da Educação: um balanço institucional**. Brasília: MEC-Secretaria de Educação Fundamental. 68 pp. [2002?]. Disponível em <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me4568.pdf>, acesso em 25 fev.2017 – 13:52.

MEC. Ministério da Educação; Conselho Nacional de Educação. **Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental.

MEC. Ministério da Educação. **Um pouco da História da Educação Ambiental**. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/historia.pdf>, acesso em 12 fev.2017a – 16:24.

MEC. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 3ª versão. Brasília: MEC. 396 pp. 2017b.

MENEZES, Débora. **Moema Viezzer e o Tratado de Educação Ambiental**. 2008. Disponível em http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/educacao/conteudo_293882.shtml?func=2. Acesso em 18 fev.2017 – 13:17.

MILARÉ, Edis. **Direito do Ambiente**: doutrina, jurisprudência e glossário. 5ª edição revista e ampliada. São Paulo: Revista dos Tribunais. 2007. 1.280 pp.

MIZUKAMI, Maria das Graças Nicoletti. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L.S. Shulman. **Educação**. Santa Maria, v.29, n.2, pp 33-49, 2004. Disponível em <https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/3838/2204>, acesso em 10 fev.2016, 09:08.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Caderno da Região Hidrográfica do Paraná**. Brasília: MMA-Secretaria de Recursos Hídricos. 2006a. 240 pp. Disponível em http://www.mma.gov.br/estruturas/161/publicacao/161_publicacao03032011023747.pdf. Acesso em 04 mar.2017 – 11:23

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Recursos Hídricos**. Síntese Executiva. Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos. 2006b. 135 pp.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Programa Nacional de Educação Ambiental – PRONEA**. 1997. 1ª edição. Brasília: MMA. 32 pp. Disponível em <http://www.mma.gov.br/publicacoes/educacao-ambiental/category/98-pronea?download=1091:programa-nacional-de-educa%C3%A7%C3%A3o-ambiental-1%C2%AA-edi%C3%A7%C3%A3o>, acesso em 27 fev.2017 – 20:30.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Programa Nacional de Educação Ambiental – ProNEA**. 2003. 2ª edição. Brasília: Órgão Gestor da Educação Ambiental. 52 pp. Disponível em <http://www.mma.gov.br/publicacoes/educacao-ambiental/category/98-pronea?download=1092:programa-nacional-de-educa%C3%A7%C3%A3o-ambiental-2%C2%AA-edi%C3%A7%C3%A3o>, acesso em 27 fev.2017 – 20:33.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Programa Nacional de Educação Ambiental – ProNEA**. 2005. 3ª edição. Brasília: Órgão Gestor da Educação Ambiental. 102 pp. Disponível em <http://www.mma.gov.br/publicacoes/educacao-ambiental/category/98-pronea?download=1093:programa-nacional-de-educa%C3%A7%C3%A3o-ambiental-3%C2%AA-edi%C3%A7%C3%A3o>, acesso em 27 fev.2017 – 20:40.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Programa Nacional de Educação Ambiental – ProNEA**. 2014. 4ª edição. Brasília: Órgão Gestor da Educação Ambiental. 114 pp. Disponível em <http://www.mma.gov.br/publicacoes/educacao-ambiental/category/98-pronea?download=1094:programa-nacional-de-educa%C3%A7%C3%A3o-ambiental-4%C2%AA-edi%C3%A7%C3%A3o>, acesso em 27 fev.2017 – 20:48.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Declaração da Conferência de ONU no Ambiente Humano, Estocolmo, 5-16 de junho de 1972** (tradução livre). Disponível em www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/arquivos/estocolmo.doc, acesso em 12 fev.2017, 14:52.

MOLINA, Yolanda. Programa de educación ambiental para la cuenca del Río Mucujún: una ventana de extensión universitaria. **Educere**. vol. 10, núm. 34, julio-septiembre, 2006, pp. 471-482. Disponível em <https://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/20087/2/articulo9.pdf>, acesso em 10 ago.2017 – 10:35.

MODAELLI, Suraya. Diálogo interbacias de educação ambiental em recursos hídricos. pp. 138-142. In: PAULA JUNIOR, Franklin de & MODAELLI, Suraya (org.). **Política de águas e educação ambiental: processos dialógicos e formativos em planejamento e gestão de recursos hídricos**. 2013. 3ª edição revista e ampliada. Brasília: MMA/SRHU. 288 pp.

MONTEIRO, Fernando. **Para além da participação: aprendizagem social na gestão dos recursos hídricos**. 2009. 194 pp. Tese de Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – PROCAM, Universidade de São Paulo. 2009.

MONTICELI, João Jerônimo; BRAGA, Adriana Regina; LAHOZ, Francisco Carlos Castro; MUNIZ, Maria Inês Sparrapan. **Semana da Água: um programa de educação ambiental para crianças e adultos**. São Paulo: Consórcio PCJ. 1996. 38 pp.

NIKITINA, Nataliya K. **Geoethics: theory, principles, problems**. 2ª edição, revista e suplementada. Moscou. 2016. 256 pp. Disponível em http://www.icog.es/iageth/files/Nikitina_Geoethics.pdf, acesso em 24 jul.2017 – 09:02.

NILSSON, Pernilla & VIKSTRÖM, Anna. Making PCK Explicit - Capturing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge (PCK) in the Science Classroom. **International Journal of Science Education**. 2015. 37: 17, pp. 2836-2857. Disponível em <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09500693.2015.1106614>, acesso em 20 mai.2017 – 16:51.

OLIVEIRA, Cauê Nascimento. **A educação ambiental e o ensino de geociências em unidades de conservação: o papel interlocutor da escola no município de Peruíbe (SP)**. Tese de Doutorado. 2014. Campinas: IG-UNICAMP. Programa de Ensino e História de Ciência da Terra. Orientado por Profa. Dra. Rosely Aparecida Liguori Imbernon e Prof. Dr. Pedro Wagner Gonçalves. 2014. 143 pp. Disponível em <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000923154>, acesso em 07 mai.2016 – 20:09.

OLIVEIRA, José Ricardo de. **O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo e a Didática da Geografia**. Dissertação de Mestrado. 2015. Maringá: UEM. Programa de Mestrado em Geografia. Orientado por Prof. Dr. Claudivan Sanches Lopes. 2015. 144 pp. Disponível em <http://sites.uem.br/pge/documentos-para-publicacao/dissertacoes-1/dissertacoes-2015-pdfs/JoseRicardoOliviera.pdf>, acesso em 17 dez.2015 – 22:24

ONU. Organização das Nações Unidas. **Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development**. 1987. 300 pp. Disponível em <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>, acesso em 20 nov.2016 – 16:00.

ONU. Organização das Nações Unidas. **A ONU e o meio ambiente**. Disponível em <https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>, acesso em 12 fev.2017 – 15:17.

QUELLETT, Mathew L. A Lifetime of Learning. **Thought & Action**. Fall. 2005. pp. 199-200. Disponível em http://www.nea.org/assets/img/PubThoughtAndAction/TAA_05_19.pdf, acesso em 28 fev.2017 – 19:53.

PALMIERI, Maria Luiza Bonazzi; RIBEIRO, Dora; NAMURA, Vera; ARANHA, Cecília de Barros. Câmara Técnica de Educação Ambiental dos Comitês PCJ: 10 anos de história. pp 179-189. PAULA JUNIOR, Franklin de & MODAELLI, Suraya (org.). **Política de águas e educação ambiental: processos dialógicos e formativos em planejamento e gestão de recursos hídricos**. 2013. 3ª edição revista e ampliada. Brasília: MMA/SRHU. 288 pp.

PAULA JUNIOR, Franklin de & MODAELLI, Suraya (org.). **Política de águas e educação ambiental: processos dialógicos e formativos em planejamento e gestão de recursos hídricos**. 2013. 3ª edição revista e ampliada. Brasília: MMA/SRHU. 288 pp.

PAULA LIMA, Walter. **Hidrologia florestal aplicada ao manejo de bacias hidrográficas**. Apostila de aula. 2ª edição. Piracicaba: ESALQ-USP. 2008. 253 pp. Disponível em <http://www.ipef.br/hidrologia/hidrologia.pdf>, acesso em 27 fev.2017 – 09:27.

PÉREZ-RODRIGUEZ, Úxio; VARELA-LOSADA, Mercedes; LORENZO-RIAL, María-Asunción; VEGA-MARCOTE, Pedro. Tendencias actitudinales del profesorado en formación hacia una educación ambiental transformadora. **Revista de Psicodidáctica**. Volume 22, Issue 1, 2017, pp. 60-68. Disponível em <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S113610341730045X>, acesso em 20 mai.2017 – 12:04.

PERINOTTO, José Alexandre de Jesus; ETCHEBEHERE, Mario Lincoln de Castro; SIMÕES, Luiz Sérgio Amarante; ZANARDO, Antenor. Diques clásticos na formação Corumbataí (P) no Nordeste da Bacia do Paraná, SP: análise sistemática e significações estratigráficas, sedimentológicas e tectônicas. **Geociências**. 2008. V. 27, n.4. pp. 469-491. Disponível em <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/70763>, acesso em 16 jun.2017 – 16:09.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Acompanhando a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**: subsídios iniciais do Sistema das Nações Unidas no Brasil sobre a identificação de indicadores nacionais referentes aos objetivos de desenvolvimento sustentável. Brasília: PNUD, 2015. 291 pp.

PORTO, Monica F. A. & PORTO, Rubem La Laina. Gestão de Bacias Hidrográficas. **Estudos Avançados**. vol. 22 no. 63. São Paulo. 2008. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ea/v22n63/v22n63a04.pdf>, acesso em 12 jun.2017 – 11:18.

POTAPOVA, M. S. Geologia como uma ciência histórica da natureza. **Terra Didática**, Campinas, V. 3, n. 1, pp. 86-90, 2007. Disponível em http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/v3/pdf-v3/TD3-%2086_91.pdf. Acesso em 05 jun.2017 – 22:17.

PRESS, Frank; SIEVER, Raymond; GROTZINGER, John; JORDAN, Thomas H. **Para entender a Terra**. 4ª edição. São Paulo: Bookman. Tradução de Rualdo Menegat. 2006. 621 pp.

QUEIROZ, Alessandra Natali. **Parque Agroambiental em quadrilátero do interior paulista: uma estratégia de planejamento paisagístico ambiental**. 2012. Tese (Doutorado em Paisagem e Ambiente). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo.

RAMOS, Valmor; GRAÇA, Amândio Braga dos Santos; NASCIMENTO, Juarez Vieira do. O conhecimento pedagógico do conteúdo: estrutura e implicações à formação em educação física. **Revista Brasileira de Educação Física e Esportes**. São Paulo. V. 22, n.2, pp 161-171. Abr-jun 2008. Disponível em <http://www.revistas.usp.br/rbefe/article/view/16691>, acesso em 17 dez.2015, 22:20.

RICCOMINI, Claudio; ALMEIDA, Renato Paes de; GIANNINI, Paulo César Fonseca; MANCINI, Fernando. Processos fluviais e lacustres e seus registros. TEIXEIRA, Wilson et al (org.). **Decifrando a Terra**. 2ª edição. São Paulo: Companhia Editora Nacional. 2009. pp. 306-333.

RIZZO, K.M.; FIGUEIREDO, J.C.A.; SAKATE, M.M. Formação continuada de professores: aprendizagem por meio da formação híbrida. **Simpósio Internacional de Educação à Distância & Encontro de Pesquisadores de Educação à Distância**. 2016. Anais. Disponível em <http://www.sied-enped2016.ead.ufscar.br/ojs/index.php/2016/article/viewFile/1094/759>, acesso em 12 nov.2016 – 17:10.

SANTOS V. M. N. dos; COMPIANI M. 2009. Formação de professores para o estudo do ambiente: projetos escolares e a realidade socioambiental local. **Terræ Didática**, 5(1):72-86, <http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/>, acesso em 12 nov.2016 – 16:29.

SÃO PAULO. **Lei nº 12.780 de 30 de novembro de 2007**. Institui a Política Estadual de Educação Ambiental.

SÃO PAULO. **Resolução SMA nº 44 de 05 de junho de 2017**. 2017a. Estabelece procedimentos operacionais e os parâmetros de avaliação para as Pré-certificações de junho e setembro, no âmbito do Programa Município VerdeAzul, para o exercício de 2017.

SÃO PAULO. **Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo: 2015**. São Paulo: Coordenadoria de Recursos Hídricos. 2017b. 6ª edição. 368 pp.

SAVIANI, Demerval. **Pedagogia Histórico-crítica: primeiras aproximações**. 5ª edição. Campinas: Autores Associados. 1995. 128 pp.

SAVIANI, Demerval. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**. v. 14 n. 40. jan/abr. 2009. Disponível em www.scielo.br/scielo.php?pid=S141, acesso em 16 mar.2017 – 21:27.

SEQUINEL, Maria Carmen Mattana. Cúpula mundial sobre desenvolvimento sustentável - Johannesburgo: entre o sonho e o possível. **Análise Conjuntural**, v.24, n.11-12, p.12, nov./dez. 2002. Disponível em http://www.ipardes.gov.br/pdf/bol_ana_conjuntural/bol_24_6e.zip. Acesso em 18 fev.2017 – 16:56.

SIGRH. Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. **Portal do SIGRH**. Disponível em <http://www.sigrh.sp.gov.br>, acesso em 13 ago.2017 – 14:15.

SORRENTINO, Marcos; TRAJBER, Rachel; MENDONÇA, Patricia; FERRARO JUNIOR, Luiz Antonio. Educação ambiental como política pública. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 31, n. 2, p. 285-299, maio-agosto 2005. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n2/a10v31n2.pdf>, acesso em 15 mai.2015 – 07:45.

SOUZA, Luciana Cordeiro de. FERNANDES, Alexandre Martins. Recursos hídricos. In PHILIPPI JR et al. **Direito Ambiental e Sustentabilidade**. São Paulo: Manole, 2016, p. 719-746.

SHULMAN, Lee S. Those who understand: Knowledge growth in Teaching. **Educational Research**. 15 (2), 4-14. 1986. Disponível em http://www.fisica.uniud.it/URDF/masterDidSciUD/materiali/pdf/Shulman_1986.pdf, acesso em 08 mai.2016 – 20:01.

SHULMAN, Lee S. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**. 57(1), pp 1-22. 1987. Disponível em <https://people.ucsc.edu/~ktellez/shulman.pdf>, acesso em 09 nov.2016 – 23:10.

SHULMAN, Lee S. A union of insufficiencies: strategies for teacher assessment in a period of educational reform. **Educational Leadership**. Nov. 1988. pp. 36-41. Disponível em http://www.ascd.org/ASCD/pdf/journals/ed_lead/el_198811_shulman.pdf, acesso em 22 nov.2016 – 22:28.

SHULMAN, Lee S. Disciplines of inquiry in education: an overview. JAEGER, R.M. (ed.). **Complementary methods for researchers in education**. Washington: American Education Research Association. 1997a. pp. 3-19. Disponível em <http://www.indiana.edu/~educy520/readings/shulman97.pdf>, acesso em 22 out.2016 – 19:16.

SHULMAN, Lee S. Learning to Teach: Sharing the Wisdom of Practice. **The Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching**. October. 2003. Disponível em <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED498964.pdf>, acesso em 28 fev.2017 – 19:43.

SHULMAN, Lee S. Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. **Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado**. 9, 2. 2005a. pp. 1-30. Disponível em <https://www.ugr.es/~recfpro/rev92ART1.pdf>, acesso em 22 nov.2016 – 20:15.

SHULMAN, Lee S. El saber y entender de la profesión docente. **Revista Estudios Públicos**. nº 99, 2005b. Disponível em <https://www.cepchile.cl/el-saber-y-entender-de-la-profesion-docente/cep/2016-03-04/093750.html>, acesso em 22 nov.2016 – 21:47.

SHULMAN, Lee S. Practical Wisdom in the Service of Professional Practice. **Educational Researcher**. Vol. 36, No. 9, pp. 560–563. 2007. Disponível em <http://teachingcommons.cdl.edu/edleadership/media/documents/Shulman-dec-07-PracticalWisdom.pdf>, acesso em 28 fev.2017 – 19:46.

SOUZA, Luciana Cordeiro de. FERNANDES, Alexandre Martins. Recursos hídricos. PHILIPPI JR et al. **Direito Ambiental e Sustentabilidade**. São Paulo: Manole, 2016, p. 719-746.

STAKE, Robert E. **Pesquisa qualitativa: estudando como as coisas funcionam**. 2011. Porto Alegre: Penso. Tradução de Karla Reis; Revisão Técnica de Nilda Jacks. 1ª edição. 263 pp.

STEINER, Andrea. O uso de estudos de caso em pesquisas sobre política ambiental: vantagens e limitações. **Revista de Sociologia Política**. Curitiba, v. 19, n. 38, p. 141-158, fev. 2011. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rsocp/v19n38/v19n38a09.pdf>, acesso em 13 jul.2017 – 16:12.

SUH, Jee Kyung & PARK, Soonhye. Exploring the relationship between pedagogical content knowledge (PCK) and sustainability of an innovative science teaching approach. **Teaching and Teacher Education**. 64 (2017) pp. 246-259. Disponível em <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0742051X17301713>, acesso em 20mai.2017 – 10:35.

TANNOUS, Simone & GARCIA, Anice. Histórico e evolução da educação ambiental, através dos Tratados Internacionais sobre o meio ambiente. **Nucleus**. vol.5, n.2, out. 2008. pp 183-196. Disponível em <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4033613.pdf>, acesso em 12 fev.2017 – 16:28.

TEIXEIRA, Wilson; FAIRCHILD, Thomas Rich; TOLEDO, Maria Cristina Motta de; TAIOLI, Fabio (org.). **Decifrando a Terra**. 2ª edição. São Paulo: Companhia Editora Nacional. 2009. 623 pp.

THOMASIAN, Michael. The Wisdom of Practice: Essays on Teaching, Learning, and Learning to Teach, by Lee S. Shulman. **Catholic Education: A Journal of Inquiry and Practice**. Volume 11. Issue 2. Article 12. July. 2013. Disponível em <http://digitalcommons.lmu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1606&context=ce>, acesso em 28 fev.2017 – 19:40.

TRAJBER, Rachel & MENDONÇA, Patrícia Ramos. **O que fazem as escolas que dizem que fazem Educação Ambiental?** 2007. 1ª edição. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade. 256 pp. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao5.pdf>, acesso em 24 mai.2015 – 15:21.

TRISTÃO, Martha. **A educação ambiental na formação de professores: redes de saberes.** 2004. São Paulo: Annablume; Vitória: Facitec. 236 pp.

TRISTÃO, Martha. Narrativa de educação ambiental em contextos praticados, vividos e construídos. 2009. **XXIV Simpósio Brasileiro de Política e Administração da Educação.** Vitória, ES. 11-14/08/2009. Disponível em http://www.anpae.org.br/congressos_antigos/simposio2009/252.pdf, acesso em 10 ago.2017 – 16:54.

TRISTÃO, Martha. Tecendo os fios da educação ambiental: o subjetivo e o coletivo, o pensado e o vivido. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 251-264, maio/ago. 2005. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n2/a08v31n2.pdf>, acesso em 12 nov.2016 – 12:53.

TUNDISI, José Galizia. **Água no século XXI: enfrentando a escassez.** 1ª edição. São Carlos: RiMA; IIE. 2003. 248 pp.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Glossário de terminologia curricular.** Brasília: UNESCO. 2016. 114 pp.

VALE, Sérgio (ed.). **Panorama do Meio Ambiente – Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – PCJ.** Edição bilíngue. Campinas: Komedi. 2005. 144 pp.

VALDERRAMA-HERNÁNDEZ, Rocío; ALCÁNTARA, L; LIMÓN, D. The Complexity of Environmental Education: Teaching Ideas and Strategies from Teachers. **Procedia - Social and Behavioral Sciences.** 237 (2017) pp. 968-974. Disponível em <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042817301374>, acesso em 20 mai.2017 – 10:47.

VAN DIJK, Esther M. Pedagogical Content Knowledge in sight? A comment on Kansanen. **Orbis Scholae.** 2009. Vol. 3. N. 02, pp 19-26. Disponível em http://www.orbisscholae.cz/archiv/2009/2009_2_02.pdf, acesso em 09 nov.2016 – 23:10.

VEIGA, Alinne; AMORIM, Érica; BLANCO, Mauricio. **Um Retrato da Presença da Educação Ambiental no Ensino Fundamental Brasileiro: o percurso de um processo acelerado de expansão.** 2005. Brasília: MEC/INEP. 23 pp.

ANEXO A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidá-los a participar da pesquisa intitulada: “COMITÊS MIRINS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS COMO ESTRATÉGIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM RECURSOS HÍDRICOS EM ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE LIMEIRA, SP”, desenvolvida junto ao Programa de Mestrado de Ensino e História de Ciência da Terra (EHCT), no Instituto de Geociência (IG), da Universidade Estadual de Campinas, e que é coordenada pelo pesquisador TIAGO VALENTIM GEORGETTE.

O objetivo da pesquisa é avaliar a criação de Comitês Mirins de Bacias Hidrográficas em cada escola municipal no território do Manancial do Pinhal em Limeira e avaliar o processo com base na metodologia do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo dos educadores. Para isto a participação de sua unidade escolar é muito importante, e ela se daria da seguinte forma: participação nas formações pedagógicas de Educação Ambiental realizadas em 2016, implantação de do comitê mirim na escola, preenchimento e encaminhamento dos relatórios do Programa de Educação Ambiental para a Secretaria de Educação.

Deste modo, gostaríamos de esclarecer que a participação é totalmente voluntária, podendo recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo. Informamos ainda que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa, e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar identidades e profissionais.

Desde já fica nosso compromisso de encaminhar para análise e apreciação, os resultados de nosso trabalho na forma de arquivo enviado por correio eletrônico, ou cópia impressa da versão final antes da defesa. Caso tenham mais dúvidas ou necessitem de maiores esclarecimentos, podem nos contatar conforme descrito abaixo. Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida e assinada entregue a escola.

A coordenação e a direção da unidade _____ declaram que foram devidamente esclarecidas em reunião HTPC realizada em ____ / ____ / 2016 e concordam em participar VOLUNTARIAMENTE da pesquisa coordenada pelo Sr. Tiago Valentim Georgette.

_____ Data: ____ / ____ / 2016

Diretora: _____

_____ Data: ____ / ____ / 2016

Coordenadora Pedagógica: _____

Eu, Tiago Valentim Georgette, declaro que forneci todas as informações referentes ao projeto de pesquisa supra-nominado.

_____ Data: ____ / ____ / 2016

Pesquisador: Tiago Valentim Georgette

_____ Data: ____ / ____ / 2016

Orientadora: Profa. Dra. Rosely Aparecida Liguori Imbernon

Qualquer dúvida com relação à pesquisa poderá ser esclarecida com o pesquisador, conforme os dados abaixo:

Nome: Tiago Valentim Georgette.

Telefone 19 XXXX-XXXX

e-mail: XXX

Orientadora: Profa. Dra. Rosely Aparecida Liguori Imbernon

e-mail: xxxx