



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL EM GESTÃO E
REGULAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

JOAQUIM MANOEL FLORÊNCIO

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL FORMAL NO ENSINO MÉDIO PARA GESTÃO DE
RECURSOS HÍDRICOS: O caso do reservatório Carpina**

Recife

2018

JOAQUIM MANOEL FLORÊNCIO

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL FORMAL NO ENSINO MÉDIO PARA GESTÃO DE
RECURSOS HÍDRICOS: O caso do reservatório Carpina**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos.

Área de concentração: Regulação e Governança de Recursos Hídricos.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria do Carmo Martins Sobral.

Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Renata Maria Caminha Mendes de Oliveira Carvalho.

Recife

2018

Catálogo na fonte
Bibliotecária Margareth Malta, CRB-4 / 1198

F632e	<p>Florêncio, Joaquim Manoel. Educação ambiental formal no ensino médio para gestão de recursos hídricos: o caso do reservatório Carpina / Joaquim Manoel Florêncio. – 2018. 84 folhas, il., gráfs., tabs.</p> <p>Orientadora: Profa. Dra. Maria do Carmo Martins Sobral. Coorientadora: Profa. Dra. Renata Maria Caminha Mendes de Oliveira Carvalho.</p> <p>Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, 2018. Inclui Referências, Apêndices e Anexo.</p> <p>1. Engenharia Civil. 2. Educação formal. 3. Recursos hídricos. 4. Reservatório Carpina. I. Sobral, Maria do Carmo Martins. (Orientador). II. Carvalho, Renata Maria Caminha Mendes de Oliveira. (Coorientador). III. Título.</p>
624 CDD (22. ed.)	UFPE BCTG/2019-244

JOAQUIM MANOEL FLORÊNCIO

**EDUCAÇÃO FORMAL NO ENSINO MÉDIO PARA GESTÃO DE RECURSOS
HÍDRICOS: O caso do reservatório Carpina**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos.

Aprovação em: 28 / 08 / 2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Maria do Carmo Martins Sobral (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Renata Maria Caminha Mendes de Oliveira Carvalho (Coorientadora)
Instituto Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Sandro Valença (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Janaína Maria Oliveira de Assis (Examinadora Externa)
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico esse trabalho a todos que contribuíram para minha jornada acadêmica, família, professores, colegas de trabalho e amigos. A todos manifesto gratidão pelo apoio e incentivo.

AGRADECIMENTOS

Ao término da dissertação se conclui mais uma importante etapa dos objetivos a serem alcançados na vida, de tal modo que essa conquista só foi possível ao apoio das pessoas que estão presente diariamente em minha vida ou fizeram parte dela um dia e deixaram sua contribuição para que pudesse vencer está jornada.

Em primeiro lugar agradeço a Deus, por guiar meus passos em tantos momentos conturbados pelos quais passei no decorrer da vida. Pela oportunidade ímpar desta conquista e por conceder um amadurecimento a partir desta experiência.

Aos familiares, em especial meus pais, Manoel Joaquim e Maria Odete, pelo carinho, atenção e incentivo. Aos irmãos e cunhados pela presteza e acolhimento quando os recorriam.

A orientadora Prof^a. Maria do Carmo Martins Sobral e co-orientadora Prof^a. Renata Maria Caminha Mendes de Oliveira Carvalho, pelo aprendizado ao decorrer das disciplinas do mestrado e paciência no decorrer da orientação.

Ao programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - Profágua. A Agência Nacional de Águas - Ana, pela iniciativa e investimento no desenvolvimento do programa. A Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, por acolher o Profágua. A coordenação Geral do Profágua, na pessoa do Prof. Jefferson Nascimento de Oliveira e a coordenação do polo UFPE, na pessoa da Prof^a. Suzana Maria Gico Lima Montenegro e Prof. Alfredo Ribeiro Neto.

Os professores do Programa PROFÁGUA UFPE, pelo empenho e dedicação incondicional que dispuseram aos alunos para a construção do conhecimento.

As Professoras, Janaína Maria Oliveira de Assis e Ariane Silva Cardoso, pelo apoio no decorrer da dissertação.

A Universidade de Pernambuco - UPE pelo fornecimento do estágio docência e ao Prof. José Jorge Araújo da Silva, pela orientação durante o estágio e seus nobres ensinamentos para vida.

A todos os colegas de trabalho que supriram minha ausência, em especial, Denise Alves e Márcio Andrade.

Aos amigos de turmas pelo companheirismo e parceria no decorrer das aulas e parcerias para elaboração de trabalhos. Em especial estendo meu apreço a Ana Paula de Moraes e Bartolomeu Vieira, pela firme parceria no decorrer das pesquisas e os momentos de tensão que superamos juntos. Faço reverência aos amigos da vida cotidiana que tanto me incentivaram e apoiaram em momentos difíceis.

Aos pescadores e agricultores do município de Lagoa do Carro - PE e Feira Nova - PE que desenvolvem suas atividades no reservatório Carpina, pelo acolhimento durante as visitas em campo. Assim como os presidentes das colônias de pescadores Z-18, Z-36, Associação Comunitária dos Pescadores e Agricultores do Sítio Sebo e Barragem - (ACOPASBA) e Associação de Serviços Comunitários da Agrovila da Barragem - Asseco, pelas informações prestadas e mediação para contato com pescadores e agricultores.

Aos meus discentes da rede pública estadual da Escola Estadual Antônio Inácio, por colaborarem diretamente com o desenvolvimento da pesquisa com as oficinas de trabalhos e excursões pedagógicas.

Uma das grandes falhas da economia do século XX foi a incapacidade de distribuir água adequada e com saneamento satisfatório a todos os habitantes do planeta. (TUNDISI & TUNDISI, 2011, p. 267).

RESUMO

A discussão a respeito dos recursos hídricos é potencializada no século XXI em decorrência da perda de quantidade e/ou qualidade da água para os usos nas atividades humanas e o comprometimento da fauna e flora. Os debates primam por uma alteração cultural no tratar das fontes hídricas, onde o homem esboce ações compatíveis com a manutenção do meio ambiente equilibrado e propenso a gerações futuras. Neste contexto a educação formal pode ser utilizada como ferramenta para orientar a concepção dos indivíduos a partir de estratégias educativas planejadas, com objetivos claros e postulados pelos documentos que sistematizam o sistema educacional. É objetivo propor estratégia educativa para o ensino médio sobre a gestão dos recursos hídricos a partir do estudo de caso do reservatório Carpina, localizado no município de Lagoa do Carro, Pernambuco. Para tal feito foi elaborado diagnóstico socioambiental do reservatório Carpina com detalhamento dos usos múltiplos da água, análise do conteúdo curricular referente ao tema recursos hídricos no contexto da educação formal do ensino médio, da Rede Estadual de Ensino em Pernambuco, sensibilização os discentes para a abordagem da gestão e regulação dos recursos hídricos, e por fim foi formulada alternativa de ensino-aprendizagem formal sobre o tema de estudo. Em termos metodológicos foi usado método estudo de caso com abordagem quali-quantitativa, uma vez que cada reservatório possui características peculiares, foram realizadas análise documental, oficinas de trabalhos, excursões pedagógicas e aquisição de dados em sistemas de informação sobre recursos hídricos. O Parâmetro Curricular Estadual fragmenta o estudo dos recursos hídricos em etapas, onde no ensino fundamental o discente é submetido a conteúdos que fornecem base a dinâmica da água e formulação de conceitos e no ensino médio a gestão integrada dos recursos hídricos na bacia hidrográfica. Já a Base Nacional Comum Curricular proporciona os estudos sobre a água de modo interdisciplinar, principalmente entre as ciências humanas e da natureza. A partir das oficinas de trabalho os discentes apresentam uma percepção a respeito dos recursos hídricos nas dimensões da dinâmica da água 20%, manutenção dos ecossistemas 64% e apenas 16% usos para abastecimento, pesca, turismo e eletricidade. As excursões pedagógicas permitiram contatar a evolução de percepção do grupo discente, onde os mesmos passaram a relacionar o uso da água com problemas, suas possíveis soluções, os conflitos

gerados a partir dos usos da água no reservatório e a integração do reservatório com a bacia hidrográfica. É válido considerar que mesmo o Parâmetro Curricular Estadual assegurando no ensino médio o estudo sobre a gestão integrada dos recursos hídricos, é fundamental que os docentes tracem alternativas que aproximem os discentes do fenômeno estudado em escala local e valorizem o contexto que estão inseridos.

Palavras-chave: Educação formal. Recursos hídricos. Reservatório Carpina.

ABSTRACT

The discussion on water resources is potentialized in the 21st century due to the loss of quantity and / or quality of water for uses in human activities and the impairment of fauna and flora. The debates focus on a cultural change in dealing with water sources, where men outline actions compatible with maintaining the environment balanced and prone to future generations. In this context, formal education can be used as a tool to guide the conception of individuals through planned educational strategies, with clear objectives and postulated by the documents that systematize the educational system. The objective of this study is to propose a strategy for high school education on the management of water resources through a case study of the Carpina reservoir, located in the municipality of Lagoa do Carro, Pernambuco. For that, a socio-environmental diagnosis of the Carpina reservoir was elaborated with a detailed description of the multiple uses of water resources, analysis of the curricular content related to water resources in the context of the formal education of the State High School in Pernambuco, raising students' awareness of the approach management and regulation of water resources and finally formulated a formal teaching-learning alternative on the topic of study. In methodological terms, a case study method with a qualitative-quantitative approach was used, since each water reservoir has peculiar characteristics, documental analysis, workshops, pedagogical excursions and data acquisition in information systems on water resources. The State Curricular parameter fragments the study of water resources in stages, which in elementary school the student is submitted to contents that provide the basis of water dynamics and formulation of concepts, and, in the middle school the integrated management of water resources in the river basin. The National Curricular Common Base, in the other hand, provides studies on water in an interdisciplinary way, mainly between the Human and Natural sciences. Through the workshops, the students present a perception about water resources in the dimensions of water dynamics 20%, maintenance of ecosystems 64% and only 16% uses for supply, fishing, tourism and electricity. The pedagogical excursions allowed us to verify the students' perceptions evolution, where they began to relate the use of water with problems, their possible solutions, the conflicts generated from the use of water in the reservoir and the integration of the reservoir with the hydrographic basin. It is valid to consider that even though the State Curricular

Parameter assures, in the high school, the study on the integrated management of water resources, it is fundamental that the teachers draw alternatives that approach the students of the phenomenon studied at a local scale and value the context in which they are inserted.

Keywords: Formal education. Water resources. Carpina reservoir.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Documentos da educação e meio ambiente.....	25
Figura 1 – Órgãos da esfera de ação da PNEA.....	30
Quadro 2 – Datas comemorativas relacionadas aos recursos hídricos.....	31
Figura 2 – Localização do reservatório Carpina.....	34
Figura 3 – Enchente no rio Capibaribe em Recife - PE.....	35
Quadro 3 – Dados técnicos do reservatório Carpina.....	35
Quadro 4 – Formulário para levantamento de usos, problemas e soluções no reservatório Carpina.....	41
Figura 4 – Comportamento de acumulação no reservatório Carpina.....	42
Figura 5 – Caixa-chafariz na Agrovila da Barragem (zona rural), Lagoa do Carro - PE.....	43
Figura 6 – Pesca no reservatório Carpina.....	44
Figura 7 – Plantio de milho no reservatório Carpina.....	46
Figura 8 – Oficina de trabalho com discentes.....	51
Figura 9 – Desenho realizado por discente sobre a dinâmica da água (ciclo hidrológico).....	52
Figura 10 – Desenho realizado por discente sobre manutenção do ecossistema.....	53
Figura 11 – Desenho realizado por discente sobre os usos da água no reservatório.....	54
Figura 12 – Representação dos desenhos realizados pelos discentes sobre os usos da água no reservatório Carpina.....	55
Figura 13 – Representação dos usos dos recursos hídricos pelos discentes.....	55
Figura 14 – Alunos em excursão no reservatório Carpina.....	56
Figura 15 – Frequência do uso da água no reservatório Carpina apontado pelos discentes.....	58
Figura 16 – Problemas no reservatório Carpina apontados pelos discentes.....	59
Quadro 5 – Problemas e soluções apontados pelos discentes.....	60
Figura 17 – Ponto de visita no reservatório Carpina (Irrigação).....	63

Figura 18 – Ponto de visita no reservatório Carpina (Estação de Tratamento de Água).....	63
Figura 19 – Ponto de visita no reservatório Carpina (Comporta da Barragem Carpina).....	64
Figura 20 – Ponto de visita no reservatório Carpina (Colônia de Pescador).....	64
Figura 21 – Ponto de visita no reservatório Carpina (Lixão).....	65
Figura 22 – Ponto de visita no reservatório Carpina (Mirante).....	65

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALEPE	Assembleia Legislativa do Estado de Pernambuco
ANA	Agência Nacional de Água
APAC	Agência Pernambucana de Águas e Clima
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
COMPESA	Companhia Pernambucana de Saneamento
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
EA	Educação Ambiental
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
HIDROCAMPUS	Grupo de Estudos em Bacias Hidrográficas
LDB	Lei de Diretrizes de Base da Educação Nacional
PCE	Parâmetro Curricular Estadual de Geografia
PCN	Parâmetro Curricular Nacional
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
ODM	Objetivos de Desenvolvimento Mundial
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONUBR	Nações Unidas no Brasil
SHRPE	Secretaria de Recursos Hídricos de Pernambuco
SNIRH	Sistema Nacional de Informação Sobre Recursos Hídricos
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UPE	Universidade de Pernambuco

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	OBJETIVOS	18
1.1.1	Objetivo geral.....	18
1.1.2	Objetivos específicos.....	19
1.2	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	19
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	21
2.1	RECURSOS HÍDRICOS E EDUCAÇÃO FORMAL.....	21
2.2	MARCO REGULATÓRIO DA EDUCAÇÃO.....	23
2.3	MARCO REGULATÓRIO DO MEIO AMBIENTE.....	26
2.3.1	Política Nacional de Meio Ambiente.....	26
2.3.2	Política Nacional de Educação Ambiental.....	28
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	33
3.1	CARACTERIZAÇÃO DO RESERVATÓRIO CARPINA.....	33
3.2	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	36
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	42
4.1	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARTICIPATIVO DO RESERVATÓRIO CARPINA.....	42
4.2	ANÁLISE DO CONTEÚDO CURRICULAR REFERENTE AOS RECURSOS HÍDRICOS NA REDE ESTADUAL DE EDUCAÇÃO EM PERNAMBUCO.....	49
4.3	PERCEPÇÃO DOS DISCENTES SOBRE A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO RESERVATÓRIO CARPINA.....	51
4.4	PROPOSTAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM PARA EDUCAÇÃO SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS.....	61
4.4.1	Proposta de excursão pedagógica para o reservatório Carpina.....	62
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
	REFERÊNCIAS	70
	APÊNDICE A – ROTEIRO USADO PARA A EXCURSÃO PEDAGÓGICA.....	77
	APÊNDICE B – FORMULÁRIO PARA EXCURSÃO BARRAGEM CARPINA.....	79
	ANEXO A – RELATOS DE ALUNOS.....	80

1 INTRODUÇÃO

A arquitetura estrutural da governança dos recursos hídricos no Brasil está sustentada na Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), estabelecida na Lei Federal nº 9433/97 (BRASIL, 1997), e nas leis estaduais. É evidente que a partir do conjunto das leis são expostos diversos arranjos institucionais, pluralidade de relações estabelecidas entre os órgãos e formas variadas de relações intra-setoriais. Ainda de acordo com a Lei das águas, mencionada a pouco, a gestão dos recursos deve acontecer de modo democrático, participativo e descentralizado, onde o poder de gestar deve ser tripartite, entre governo, usuários e sociedade civil (entidades organizadas).

É fundamental que a educação formal contribua para a formação dos indivíduos visando sua participação na gestão dos recursos hídricos, uma vez que, sancionada a Lei nº 9433/97, a sociedade passa a ter responsabilidade no processo decisório nas arenas de discussão. Destaca a Agência Nacional de Águas (ANA, 2013a), que a partir da promulgação da Constituição de 1988, busca-se atrair a sociedade civil para a participação na gestão dos recursos hídricos.

De acordo com o documento Parâmetro para a Educação Básica do Estado de Pernambuco: Parâmetro de Geografia, ao término do segundo ano do ensino médio, o discente deve ter uma visão concreta a respeito da gestão dos recursos hídricos, onde o mesmo deve estar apto a analisar a dinâmica da água e a importância da gestão das bacias hidrográficas para a natureza e para a vida humana (PERNAMBUCO, 2013). Logo, um cidadão com entendimento pleno para contribuir no processo de gestão. Todavia, se questiona por que a participação na elaboração e execução do planejamento é mínima. Seria uma sensatez o uso inadequado dos recursos hídricos pelos indivíduos?

Diante do desafio de acesso e disponibilidade de água em condições de uso que são postas no século XXI, seja em detrimento da quali-quantidade da água, alterações/mudanças climáticas, infraestrutura hídrica ou problema de gestão, é preciso estratégias educativas que contribuam para o equacionamento da demanda/oferta sobre o uso dos recursos hídricos. É fundamental que a educação formal abarque a temática, de modo que os discentes sejam inseridos na sua

realidade local, a fim de trazer melhorias de qualidade e quantidade de água no contexto da bacia hidrográfica.

A educação possui conceitos que normalmente divergem quanto a sua análise teórica, o que torna fundamental para o trabalho algumas conceituações. Gadotti (2005) define educação formal como aquela que possui:

Objetivos claros e específicos e é representada principalmente pelas escolas e universidades. Ela depende de uma diretriz educacional centralizada como o currículo, com estruturas hierárquicas e burocráticas, determinadas em nível nacional, com órgãos fiscalizadores dos ministérios da educação (GADOTTI, 2005, p. 2).

Logo, percebe-se que é preciso um arcabouço estruturador que legitime o processo educacional, assim como órgãos competentes capazes de formalizar e orientar o contexto educacional para atingir os objetivos proposto no contexto social. O mesmo autor afirma que a educação não-formal não pode ser entendida como a contraposição a educação formal, mas sim aquela educação que dispensa a regularidade e obrigatoriedade burocrática. De tal modo o trabalho desenvolvido adota a perspectiva da educação formal para formalizar a proposta educativa sobre a gestão dos recursos hídricos.

Para Libâneo (2010), “educação formal seria, pois, aquela estruturada, organizada, planejada intencionalmente, sistemática. Nesse sentido, a educação escolar convencional é tipicamente formal”. Logo, para a existencialidade da educação formal é fundamental a intencionalidade de instruir o indivíduo estabelecendo previamente os objetivos para o alcance da meta pretendida, e que o processo educativo esteja inserido em um sistema formalizado, organizado e submetido à estrutura normalizadora da conjuntura educacional de um determinado território.

No contexto educativo é comum o emprego do termo ensino-aprendizagem, que representa o processo para materialização da construção do conhecimento. Freire (2011) define ensinar como a intermediação para a construção do conhecimento e aprendizagem sendo aquilo que é construído.

Mediante a complexidade para acesso à água em quantidade e qualidade, faz-se necessário que a população detenha conhecimentos básicos a respeito da gestão dos recursos hídricos. Tal conhecimento permitirá que a mesma possa atuar ativamente no processo de gestão e esboce ações racionais sobre o uso da água.

A partir do pressuposto que a educação formal tende a se moldar com o objetivo de atender as necessidades sociais, e o Brasil praticamente atingiu a universalização do ensino básico, a educação formal pode funcionar como ferramenta para sensibilização sobre a importância de garantia de água em quantidade e qualidade para a população.

Ao considerar a universalização da educação formal e a quantidade de reservatórios existentes em operação no território pernambucano, por exemplo, esta pesquisa possui potencial para ser replicada em outros ambientes, inserindo o aluno na sua perspectiva local sobre a gestão dos recursos hídricos.

No contexto educacional a proposta metodológica de uso do reservatório como *locus* para o processo de ensino-aprendizagem permite o desenvolvimento de prática interdisciplinar dos conteúdos curriculares, passando aos discentes uma visão holística de integração dos fenômenos na bacia hidrográfica. Esta pesquisa tem características de estudo de caso e traz com equipamento referencial o reservatório Carpina, localizado na bacia hidrográfica do rio Capibaribe, assim apresenta margem para redução dos atuais conflitos pelo uso da água, em uma perspectiva futura tem potencial para promover a gestão e fortalecer o uso racional da água na bacia hidrográfica do Rio Capibaribe por envolver docentes e discentes. A pesquisa se insere na linha do sexto Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) por contribuir diretamente para o entendimento da gestão sustentável da água e saneamento. Cujo, o mesmo procura assegurar a disponibilidade e gestão da água e saneamento para todos de modo racional (BRASIL, 2017).

1.1 OBJETIVOS

Segue os objetivos do trabalho necessários ao processo de firmação da proposta pedagógica educativa ligada à educação formal, tendo como ambiente de estudos o reservatório Carpina.

1.1.1 Objetivo geral

Propor estratégias de educação formal no ensino médio para gestão dos recursos hídricos a partir do estudo de caso do Reservatório Carpina, localizado no município de Lagoa do Carro, Pernambuco.

1.1.2 Objetivos específicos

- Elaborar diagnóstico ambiental do reservatório Carpina, com detalhamento dos múltiplos usos dos recursos hídricos;
- Analisar o conteúdo curricular referente ao tema recursos hídricos no contexto da educação formal do ensino médio da Rede Estadual de Ensino em Pernambuco;
- Avaliar a percepção dos discentes sobre a gestão e regulação dos recursos hídricos; e
- Propor alternativa de ensino-aprendizagem para abordagem formal na educação para gestão sustentável dos recursos hídricos.

1.2 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A dissertação está estruturada em cinco capítulos dispostos conforme apresentado a seguir.

No primeiro capítulo está a introdução, que apresenta o tema, a justificativa da pesquisa e os objetivos gerais e específicos.

No segundo capítulo encontra-se a fundamentação teórica, onde é feita a conceituação científica da pesquisa, abordando os conceitos e discussões acadêmicas sobre a educação formal, sua contribuição para a conservação dos recursos hídricos e os aspectos legais e institucionais acerca dos recursos hídricos e da educação formal.

No terceiro capítulo estão descritos os materiais e métodos utilizados na pesquisa, com a delimitação e caracterização da área de estudo e os procedimentos metodológicos utilizados para a concretização de cada objetivo e obtenção dos resultados.

No quarto capítulo estão apresentados os resultados obtidos no decorrer da investigação, apresentando dados sobre o reservatório Carpina, a proposta metodológica utilizada na educação formal neste estudo de caso e a discussão sobre cada um deles, simultaneamente.

No quinto capítulo são apresentando as principais conclusões da pesquisa acerca dos resultados obtidos.

Em seguida são apresentadas as referências bibliográficas utilizadas para a construção da dissertação, incluindo artigos científicos, teses, dissertações, livros, websites e demais fontes de informações científico-acadêmicas.

Por fim, são apresentados anexos, com relatos realizados pelos discentes e utilizados para elaboração desta pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Ao discorrer sobre a temática ambiental e água como elemento essencial da existência ou manutenção da vida, a educação formal se torna uma via de propagação de ideias e se constitui como instrumento para a sensibilização.

Existe do âmbito internacional ao local, a preocupação em torno da conservação das reservas hídricas que incluem agendas governamentais, trabalhos acadêmicos realizados por pesquisadores, ações de organizações não governamentais, etc. O esforço remete à demanda de respostas necessárias as pressões exercidas em decorrência do uso desordenado da água na atual sociedade e tentativa de minimização dos problemas futuros.

2.1 RECURSOS HÍDRICOS E EDUCAÇÃO FORMAL

Estudos voltados para a educação com relação aos recursos hídricos são identificados na literatura e buscam contribuir com a gestão e uso racional da água como um bem comum social. Na Jordânia, Middlestadt et al. (2010) analisou o efeito da recomendação da conservação da água no uso doméstico a partir de currículo interativos específicos em eco-clubes, sendo constatado que os alunos submetidos a tal currículo na educação formal respondem com mais frequência a comportamentos de conservação da água, assim como influências no comportamento de seus familiares. Shepardson et al. (2007) aborda a concepção de bacia hidrográfica entre alunos nos Estados Unidos e propõe recomendações ao currículo sobre a conceituação de bacia hidrográfica.

Eflin e Sheaffer (2007) destaca a bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento no contexto da educação formal abordando os problemas local, sendo um fenômeno que está presente na vida cotidiana dos alunos.

A ANA desenvolve viés educativo sobre os recursos hídricos. Entre o conjunto de materiais, identificam-se relatórios, cadernos de capacitação, vídeos, jogos, etc. Tal material compõe base para estudos acadêmicos, técnico-profissional e de sensibilização social. A disponibilidade em formato digital permite acessibilidade a qualquer momento e lugar do território nacional. De acordo com a ANA (2013b), “Ações de educação e de conscientização podem alterar o comportamento das pessoas, criar capacidades e conduzir processos de mudança aos níveis da

comunidade, municipal, regional e nacional”. Logo, a educação formal apresenta potencial para alterar a relação cultural entre homem e água, necessária para enfrentamento dos desafios postos ao tratar das águas.

O trabalho realizado por Obara et al. (2015) traz a experiência vivida na bacia hidrográfica Pirapó, Paranapanema III e Paranapanema IV, no estado do Paraná, cujo objetivo foi produzir por meio da interação discente/docente na educação formal material que ampliasse a visão da sociedade sobre os recursos hídricos nestas bacias. Os produtos do estudo foram folhetos e gibis, tanto empregado no processo de aprendizagem, como suporte pedagógico na educação formal, quanto divulgação para sensibilização social na bacia hidrográfica.

Ações educativas voltadas às águas no Brasil também são identificadas quando analisado grandes projetos de infraestrutura hídrica como, por exemplo, o Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional, possui ações que buscam “Desenvolver atividades de educação ambiental e para o uso adequado das águas, objetivando o desenvolvimento sem degradação dos recursos de solos e água”. (BRASIL, 2004).

De acordo com Visentini (2009), o sistema educacional varia de finalidade ao longo da história e para o século XXI é preciso pensar na formação do indivíduo na sua plenitude. Desta maneira, a educação formal deve proporcionar aos indivíduos, habilidade de viver em sociedade e colaborar para manutenção dos recursos naturais. Afirma Gadotti (2005) que a educação formal é representada pelas instituições de ensino com objetivos claros e específicos, onde segue diretrizes centradas em currículo de modo hierárquico e burocrático em diferentes níveis e submetidas à fiscalização. Portanto, a educação formal possui potencial para redução da degradação dos recursos hídricos vivenciada no século XXI, além de protagonizar a ação discente no contexto social.

Enfatiza Salati et al. (2006) que a disponibilidade de água em quantidade e qualidade, assim como o desenvolvimento sustentável para ser alcançado necessita de desenvolvimento de programas de educação ambiental centrados na conservação dos recursos hídricos. Constata-se a importância que é dada à educação para a manutenção dos corpos hídricos em condição de uso presente e futuro.

Em 2015 foram estabelecidos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS, sucedendo os Objetivos de Desenvolvimento Mundial (ODM), de acordo com a

Nações Unidas no Brasil (ONUBR, 2015), os 17 ODS com suas 169 metas constitui uma agenda política jamais vista na história global com a intensão almejar o desenvolvimento sustentável. Ainda de acordo com a ONUBR, o ODS 6 busca “Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos”, onde deve fortalecer a participação comunitária local com o intuito de melhorar a gestão para abastecimento e saneamento; ampliar a cooperação internacional sobre os cuidados com a água para abastecimento e saneamento; proteger áreas de interesse dos recursos hídricos; melhorar em quantidade e qualidade da água para atendimento as demandas e alcançar a universalização e equidade do abastecimento e saneamento.

Os exitosos trabalhos mencionados a cima mostram estratégias educacionais que procuram conciliar o estudo dos recursos hídricos por meio da educação formal. O termo empregado nessa pesquisa - Estratégia de Ensino-Aprendizagem - segue a definição de Bordenave e Pereira (2014) que a define como o caminho viabilizado pelo docente para direcionar o discente para a construção do conhecimento, pautado em uma fundamentação teórica aplicada à prática educativa. Desta forma a estratégia de ensino-aprendizagem ilustra o caminho desenvolvido para a construção do saber no processo da educação formal, pautada em um conjunto de documentos teóricos e normativos do componente curricular considerando a prática pedagógica docente.

2.2 MARCO REGULATÓRIO DA EDUCAÇÃO

A educação formal é crucial ao desenvolvimento das sociedades, cuja finalidade é orientar e formar indivíduos para a vida em sociedade e preparar para a vida profissional, (Brasil, 1996).

A história da educação brasileira pode ser dividida em três etapas: I - educação no Brasil colonial, ocorrida até 1822 marcada pela atuação dos jesuítas e seus ensinamentos; II - educação no Brasil monárquico até 1889, ligada diretamente à necessidade da corte portuguesa e III - educação no Brasil república até 1996, onde o processo formal educacional continuou sendo privilégio de poucos e com retrocessos impostos pela ditadura na segunda metade do século XX (ALVES, 2009). A educação brasileira teve seu marco de democratização com a Constituição Federal de 1988 e Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) em 1996.

A educação brasileira está fundamentada por um conjunto de documentos que a confere um caráter sistemático com objetivos estabelecidos, assegurando à sociedade o direito de acesso à educação básica. No Art. 210 da Constituição Federal é estabelecido o processo igualitário para o currículo educacional nacional, sem perdas da riqueza cultural regional (BRASIL, 1988). A LDB de 1996, no seu Art. 26, reforça o currículo comum ao território nacional. (BRASIL, 1996).

No século XX a necessidade da formação profissional para atender o setor industrial forçou o desenvolvimento de programas educacional, todavia incipiente para atender uma transformação social. Afirma Ferreira (2012) que em 1967 a lei nº 5.379 teve por finalidade a alfabetização de jovens e adultos, visando à vida em comunidade mais harmoniosa a partir do ensinamento da leitura e cálculo. Entre os objetivos da lei mencionada acima, a autora pontua o desenvolvimento da leitura, escrita e contagem; vocabulário padrão para vida em sociedade, incentivar a criatividade para aproveitar os recursos naturais, fomentar hábitos para o trabalho e reconhecer direitos para vida participativa em comunidade.

Ao longo do século XX, os ideais humanizadores da educação escolar; ainda que nos limites da humanização burguesa propalada nos primórdios da educação escolar; esvaem-se pelos meandros de sucessivas formas e reformas pelas quais se ordenou a sociedade do capital. (MARTINS, 2010, p. 16).

Neste contexto, o processo educativo não procura desenvolver as habilidades necessárias ao desenvolvimento do indivíduo, mas procura reduzir a deficiência educacional do processo histórico colonial e atender a necessidades econômicas, não cumpre sua função de ferramenta transformadora do contexto social.

Bittar e Bittar (2012) enfatizam que durante o período de 1930 a 1964 o sistema educacional brasileiro passou por várias reformas sem a preocupação com o analfabetismo e a universalização do ensino infantil, durante a ditadura ocorreu expansão da escola pública e após 1985 a redemocratização e as políticas públicas de caráter neoliberal. Na perspectiva neoliberal, o conhecimento ligado às ciências humanas que remetem ao contexto das habilidades críticas da organização social são ignoradas e o processo educativo submetido à lógica da produção do capital.

Afirmam Zanatta e Neves (2016) que além da constituição federal e da lei diretrizes e bases, diversas iniciativas reforçaram o desenvolvimento de um currículo comum: Plano Nacional de Educação, Parâmetros Curriculares Nacionais, Plano Nacional do Livro Didático e Diretrizes Curriculares Nacionais.

Após três décadas ainda a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um desafio frente ao sistema educacional brasileiro, existindo oposições a sua implementação. Destacam Zanatta e Neves (2016) que mesmo o território nacional possuindo uma base comum há diferença entre termos de avaliação, ao considerar o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB é facilmente constatada a disparidade entre as regiões brasileiras. Ainda é preciso conciliar os desafios do mundo tecnológico e globalizado no contexto educacional brasileiro, adequar a formação docente para a realidade da BNCC, jornada de trabalho e remuneração docente, estruturar melhor o espaço físico e fornecer os insumos de suporte pedagógico.

É exposto no Quadro 1 os principais documentos que regulamentam a educação formal e documentos que procuram estabelecer um meio ambiente equilibrado e com condições de usos propensos às futuras gerações.

Quadro 1 - Documentos da educação e meio ambiente

Documentos	Lei ou Responsável
Lei Diretrizes e Bases da Educação Nacional	nº 9. 394, de 20 de dezembro de 1996
Política Nacional de Meio Ambiente	nº 6. 938, de 31 de agosto de 1981
Parâmetro Curricular Nacional	Ministério da Educação
Parâmetro Curricular Estadual	Secretaria de Educação de Pernambuco
Política Nacional de Educação Ambiental	nº 9. 795, de 27 de abril de 1999
Base Nacional Comum Curricular	Ministério da Educação
Reforma do Ensino Médio	nº 13. 415 de 16 de fevereiro de 2017
Política Nacional de Recursos hídricos	nº 9. 433, de janeiro de 1997

Fonte: O Autor (2018).

Esse conjunto de documentos permitem a interação da temática educação, meio ambiente e recursos hídricos. A materialização dessas dimensões é identificada ao se analisar a composição dos conteúdos curriculares nas áreas do conhecimento.

2.3 MARCO REGULATÓRIO DO MEIO AMBIENTE

O Brasil possui um conjunto de dispositivos legais (leis, resoluções, portarias, etc.), que orienta para o uso racional dos recursos naturais. A política Nacional de Meio Ambiente, Política Nacional de Recursos Hídricos e a Política Nacional de educação Ambiental, instrui para a sociedade para um meio ambiente sadio.

2.3.1 Política Nacional de Meio Ambiente

O marco legal que direcionou o país ao desenvolvimento de políticas públicas de cunho ambiental se deu com a publicação da Lei nº 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), dando diretrizes e servindo como referência para os setores federativos construir seu arcabouço legal com foco na proteção do meio ambiente (BRASIL, 1981). O princípio norteador da PNMA está descrito em seu artigo 2º:

Art. 2º - A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia a vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e a proteção da dignidade da vida humana. (BRASIL, 1981, p.1).

Anteriormente, a promulgação da PNMA, já haviam sido instituídos princípios globais para sustentabilidade ambiental na Conferência das Nações Unidas, conhecida como conferência de Estocolmo, em 1972. Mas com a PNMA foi possível criar diretrizes específicas para as condições encontradas no Brasil, regulamentando as atividades que envolvem o meio ambiente, tendo em vista a exploração dos recursos naturais aliado à preservação para continuidade nas gerações futuras.

Anos depois, na Constituição Federal de 1988, ficou nítida a preocupação com o meio ambiente, o Art. 225 garante legalmente a coletividade brasileira o direito a condição sadia ambiental (BRASIL, 1988). De acordo com a constituição

federal “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”, (BRASIL, 1988, p. 131). Cabe ao povo Brasileiro utilizar de modo racional os recursos naturais disponíveis, de modo que o mesmo se estenda a utilização futura, assim os usos dos recursos hídricos considerando os usos múltiplos da água devem atender a racionalidade e está disponível em qualidade e quantidade para usos futuros.

Assim, a Constituição Federal se amparou nos preceitos da Política Nacional de Meio Ambiente, determinando que as questões relacionadas ao meio ambiente fossem de responsabilidade do poder público, além de necessidade de proteção por todos.

Com intuito de alcançar os objetivos estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente, instrumentos foram estabelecidos como mecanismos de ação da Administração Pública. Dentre os principais instrumentos apresentados no PNMA temos: o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental, a avaliação de impactos ambientais, o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, o sistema nacional de informações sobre o meio ambiente e as penalidades disciplinares ou compensatórias (BRASIL, 1981).

Os padrões de qualidade ambiental são expostos por meio de resoluções criadas para subsidiar empreendimentos e órgãos competentes nos processos de avaliação de impactos ambientais para obtenção da licença ambiental, sobretudo, destacando as Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente - Conama nº 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos d'água, condições e padrões de lançamento de efluentes e qualidade da água (BRASIL, 2005), e a Resolução Conama nº 430/2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, e complementa e altera a Resolução nº 357/2005 (BRASIL, 2005; 2011).

O licenciamento ambiental por sua vez é um instrumento que conduz as ações sustentáveis com intuito de mitigar ou remediar os impactos ambientais causados por empreendimentos que exerçam atividades potencialmente poluidoras, garantindo a conservação ambiental (MAZOTTO et al., 2015).

A PNMA por meio de seus instrumentos auxilia na promoção da divulgação de informações sobre as condições dos recursos ambientais exploráveis. A disseminação dessas informações permite maior participação da população na

fiscalização dos custos relocados ao meio ambiente, das questões sobre reposição, recuperação e preservação do ambiente e as indenizações estabelecidas através das penalidades aplicadas.

Contudo, a eficácia das políticas públicas e a participação ativa da população em defesa do meio ambiente dependem especialmente da construção de uma consciência ambiental individual e coletiva. Para Maia et al. (2013), a educação ambiental sustentada na corresponsabilidade é um importante passo na transformação socioambiental e por isso sua implementação é base da legislação ambiental brasileira. A educação ambiental como um dos princípios da PNMA, demonstra potencial como instrumento para preservação do meio ambiente.

2.3.2 Política Nacional de Educação Ambiental

A Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), onde define a educação ambiental como “os 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”. (BRASIL, 1999). Onde o grau de responsabilidade ambiental individual ou coletivamente está ligado ao processo educativo.

A educação ambiental (EA) deve ser componente essencial e permanente em todo território nacional, permeando os níveis e modalidade de ensino, estando vinculado tanto ao processo de educação formal, quanto não formal, (BRASIL, 1999). Nesse contexto, as ações educativas sobre a EA têm um caráter abrangente e sensibilizatório, que deve atingir todos os indivíduos independentes do processo formal de educação com o intuito de promover a conservação dos recursos naturais de modo a manter em condição de uso para a geração futura.

A Lei 9.795/99 estabelece os princípios da EA (BRASIL, 1999):

- I - O enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;
- II - A concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;
- III - O pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;
- IV - A vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;
- V - A garantia de continuidade e permanência do processo educativo;

- VI - A permanente avaliação crítica do processo educativo;
- VII - a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;
- VIII - o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.

Ao considerar os princípios estabelecidos em lei é nítida a preocupação da abordagem da EA, de modo a entender o ambiente de forma integrada na complexidade das relações homem / natureza, em um processo democrático que preze por abordagens comunicativas no processo educativo, da especialização profissional e da pluralidade social, sem perder a diversidade de ideias e a riqueza cultura.

Na PNEA a EA está estruturada na educação formal para a rede ensino público e privada, (BRASIL, 1999):

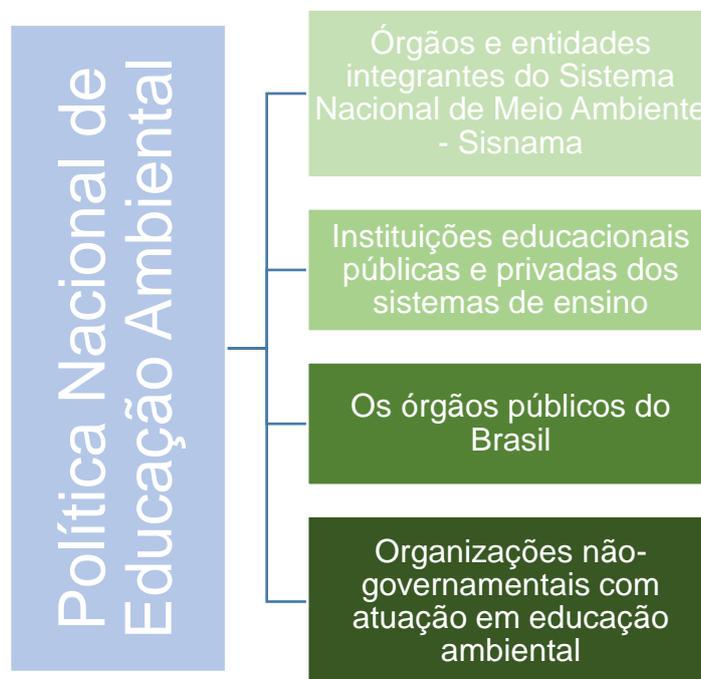
- I - Educação básica: (educação infantil, ensino fundamental, ensino médio)
- II - Educação superior;
- III - Educação especial;
- IV - Educação profissional;
- V - Educação de jovens e adultos.

De acordo com PNEA a estruturação da EA não pode ser contemplada na modalidade de componente curricular, mas deve está integrada a todas as disciplinas e com abordagem contínua, onde deve existir condição de formação docente capaz de fomentar além da capacitação para área profissional, uma percepção integração da EA (BRASIL, 1999). No Parâmetro Curricular Nacional de Geografia a EA assume um caráter transversal, onde os conteúdos dos componentes curriculares devem se comunicar com o meio ambiente de modo a sensibilizar os discentes para que suas ações sejam pautadas na racionalidade, (BRASIL, 1998).

A EA não formal na PNEA compreende as práticas educativas coletivas desenvolvidas com a finalidade de sensibilização ambiental, sendo ela organizada e participativa (BRASIL, 1999). Essas práticas envolve um universo múltiplo (gestão governamental, empresas públicas e privadas, escolas, associações) e tem por finalidade atingir todos os indivíduos, desde o agricultor ao discente de ensino infantil.

As ações desenvolvidas para promoção da EA são constituídas por diversos órgãos envolvidos na esfera de ação da PNEA, onde todos os segmentos da sociedade são contemplados. A Figura 1 ilustra tais órgãos.

Figura 1 - Órgãos da esfera de ação da PNEA



Fonte: Brasil (1999).

As ações desenvolvidas por esses órgãos evidenciam a responsabilidade conjunta de interesses público governamental, privado e sociedade civil para atingir condições satisfatórias de equilíbrio sobre o meio ambiente.

A tratativa ambiental é mais evidenciada por esses órgãos, especialmente, em datas que são marcos simbólico do segmento ambiental e emana a necessidade de reforçar a sensibilização dos indivíduos sobre a responsabilidade ambiental.

A relação com as datas comemorativas surge de modo espontâneo ao considerarmos rituais desenvolvidos por algum povo e posteriormente torna-se oficial com o surgimento do estado. A identificação de datas comemorativas contempla variadas dimensões na sociedade, seja política, cultural, religiosa, ambiental, social ou histórica. Rodrigues. et al. (2015) destaca que as datas comemorativas são formas de buscar a reflexão para sensibilização da conservação do meio ambiente.

As datas comemorativas são momentos que proporcionam reforçar a discussão sobre a importância da água para a manutenção da vida e o desenvolvimento das atividades humanas. Existem diversas datas (Quadro 2) que remetem direta ou indiretamente a abordagem dos recursos hídricos na escola, essas datas mesmo possuindo um caráter pontual é fundamental para proporcionar inquietações sobre a disponibilidade em quantidade e qualidade de água para a sociedade.

Quadro 2 - Datas comemorativas relacionadas aos recursos hídricos

Datas Comemorativas Relacionadas aos Recursos Hídricos	
Data	Comemoração
11/jan	Combate da poluição por agrotóxicos
02/fev	Dia mundial das zonas úmidas
01/mar	Dia do Turismo Ecológico
16/mar	Dia nacional da conscientização sobre as mudanças climáticas
21/mar	Dia Mundial Florestal (mata ciliar)
22/mar	Dia mundial da água
22/abr	Dia da terra
05/jun	Dia mundial do meio ambiente
08/jun	Dia mundial dos oceanos
20/set	Dia internacional da limpeza de praia
12/out	Dia mundial para a prevenção de desastres naturais e do mar
19/dez	Aniversário da ANA

Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2018).

Pontua Proêncio et al. (2017) que as datas comemorativas abarcam a produção de conhecimento científico, portanto não pode ser tratado como momento simbólico para a abordagem de um tema, assim como não se restringe a confecção de lembranças, mas necessitam de ações efetivas e sensibilizadoras. Para o desenvolvimento das atividades comemorativas o planejamento por parte dos

docentes e equipe gestora escolar tem que projetar as ações para evitar um tratamento simbólico sobre o tema recurso hídrico.

O Brasil dispõe de dispositivos legais (Política Nacional de Recursos Hídricos - Lei nº 9433/97, Política Nacional de Meio Ambiente - Lei nº 6.938/81, e Política Nacional de Educação Ambiental - Lei nº 9795/99) para o desenvolvimento de ações orientadas em busca do equilíbrio ambiental. A interação entre as políticas mencionadas a pouco possui uma temporalidade superior a duas décadas, fato que caracteriza a desenvoltura de projetos que integrem como protagonista governo e seus respectivos órgãos, iniciativa privada e sociedade civil organizada. Os estabelecimentos de ensino formais são vias para a socialização dessas políticas, assim instrui a sociedade para colaboração em sua efetiva implantação.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O caminho percorrido para os resultados e a caracterização do ambiente concreto do estudo (reservatório Carpina) é detalhado na sequência.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO RESERVATÓRIO CARPINA

Neste documento, o termo reservatório Carpina possui o mesmo sentido que barragem Carpina. A Lei Estadual Ordinária N° 16.311, de 9 de janeiro de 2018, trata de nova denominação deste reservatório alterando para barragem de Lagoa do Carro (ALEPE, 2018).

O reservatório Carpina está situado na bacia hidrográfica do Rio Capibaribe - dominialidade estadual, no estado de Pernambuco, abrange área limítrofe da microrregião da Zona da Mata e médio Capibaribe, Araújo (2012). Recebe tal denominação em decorrência da importância que tinha o município de Carpina - PE na década de 70 - período de sua construção - e, em tal período, parte do reservatório situava-se em seu território, uma vez que Lagoa do Carro não tinha sido elevado à categoria de município (ALEPE, 2018).

O Reservatório é estratégico para a bacia do Capibaribe, a jusante possui sua relevância por controlar o escoamento superficial da bacia evitando inundações de áreas ocupadas, especialmente perímetros urbanos, assim como fornece água nos períodos secos para produção açucareira. A montante é crucial para o abastecimento hídrico de centros urbanos que estão em sua proximidade e aquece da economia local com atividades ligadas ao uso da água (pesca e agricultura).

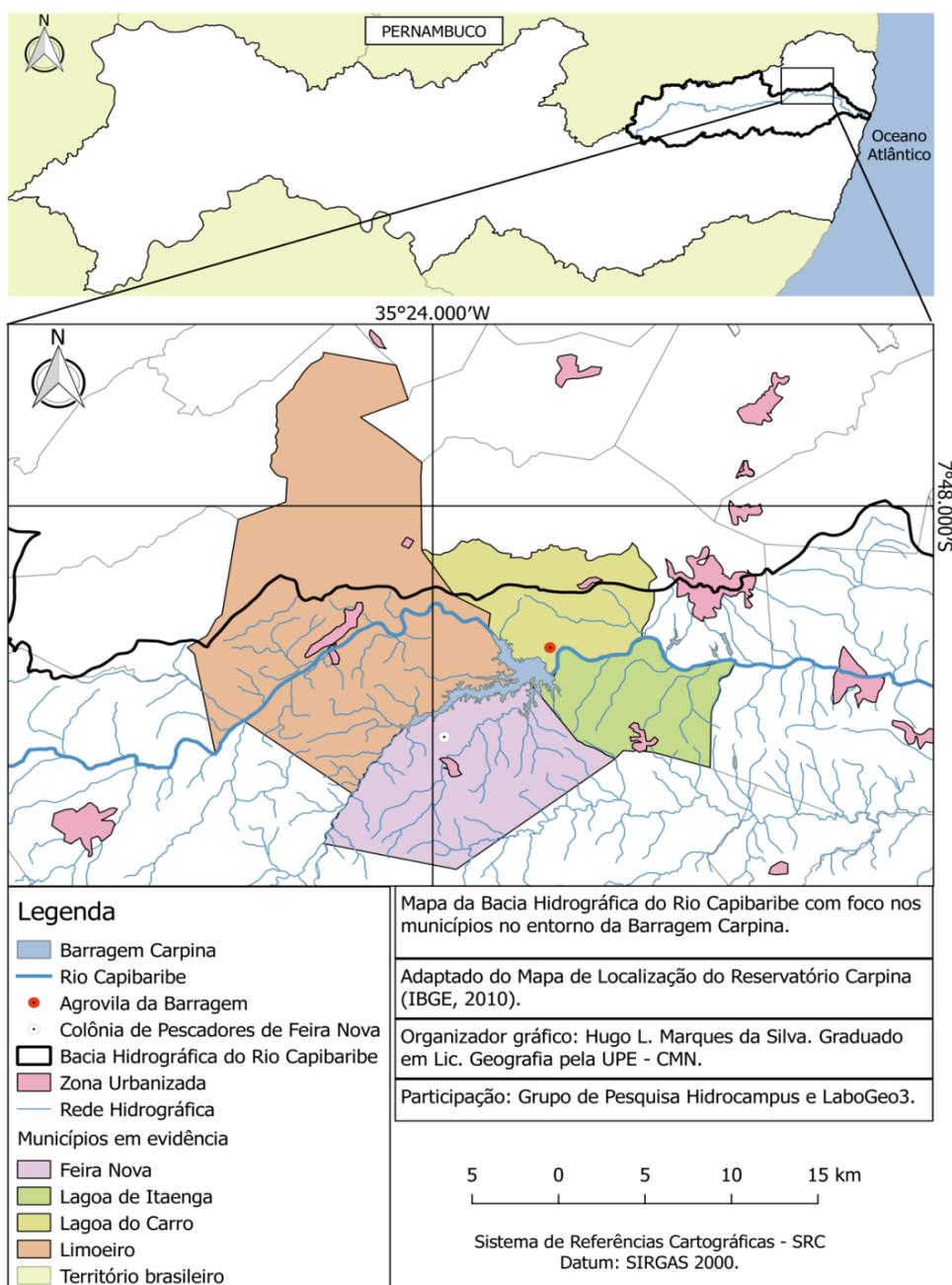
Existe na literatura divergência sobre a localização do Reservatório Carpina. Araújo (2012), afirma que o reservatório está “localizado no Município de Lagoa do Carro”. De acordo com a Secretaria de Recursos Hídricos de Pernambuco (SRHPE) (2010), “situa-se no rio Capibaribe, no município de Feira Nova. Encontra-se nas coordenadas geográficas de 7°53’41”S e 35°20’14”W”.

A área de inundação do reservatório Carpina abrange o território municipal de Feira Nova, Limoeiro, Lagoa do Carro e Lagoa de Itaenga. Destaca Araújo (2012) que os dois primeiros municípios estão situados na microrregião do Médio Capibaribe com clima subúmido, enquanto os demais na Mata Setentrional com

clima quente e úmido, o período de precipitação compreende março - agosto, podendo chegar a 31 °C no verão e 20 °C no inverno.

A Figura 2 apresenta a localização do Reservatório Carpina, e a partir das visitas em campo foi constatado que o barramento do reservatório é o marco que estabelece os limites territoriais entre os municípios de Lagoa do Carro e Lagoa de Itaenga. A área de inundação abrange estes municípios, juntamente com Feira Nova e Limoeiro.

Figura 2 - Localização do Reservatório Carpina



Fonte: O Autor (2018).

Segundo Andrade (2006) e Araújo (2012), o Reservatório Carpina foi concluído no ano de 1978 com a finalidade de contenção de enchente. O encabeçamento do projeto se deu a partir da cheia de 1975 no rio Capibaribe, que provocaram danos humanos e materiais, especialmente em Recife - PE. Esses autores afirmam que a cheia ocorreu nos dias 17 e 18 de junho deixando 80% da capital pernambucana inundada, onde logo foi proposto pelo governo federal, projeto para eliminar os problemas oriundos do escoamento superficial na bacia. A Figura 3 apresenta uma visão da dimensão da enchente na capital pernambucana, onde é mostrado o recorde geográfico da Ilha do Retiro e seu entorno.

Figura 3 - Enchente no Rio Capibaribe em Recife - PE



Fonte: riachosurbanos.blogspot.com (2018).

Conforme a Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC, 2018), o projeto do Reservatório Carpina foi executado pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) e possui uma capacidade de acumulação de 270.000.000 m³, com cota de coroamento de 124 m, com cota de sangradouro de 118 m. O Quadro 3, traz dados técnicos desse reservatório.

Quadros 3 - Dados técnicos do reservatório Carpina (continua...)

Rio barrado	Capibaribe
Município do barramento	Lagoa do Carro e Lagoa de Itaenga
Instituição/órgão executor	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS
Área de drenagem (km ²)	6.000

Capacidade máxima (m ³)	270.000.000
Barragem tipo gravidade	Terra com Enrocamento
Cota coroamento (m)	124
Largura na base maior (m)	200
Largura no coroamento (m)	8
Sangradouro de emergência (cota em m)	118
Tipo sangradouro	“VallecitoDam”
Área da bacia hidráulica na cota 118 m	24,65 km ²

Fonte: Extraído de ANDRADE (2006) e APAC (2018).

De acordo com a SRHPE (2010), na bacia do Rio Capibaribe, a Barragem Carpina é um dos principais focos de conflito pelo uso da água, que se constitui em controle de cheia, abastecimento público e pesca. Além dos usos indicados, Araújo (2012) ressalta que, no Reservatório Carpina, identificam-se atividades agrícola irrigada, pecuária e proteção de comunidades aquáticas. Tais usos possuem interesses divergentes sobre o armazenamento de água no reservatório, uma vez que é necessário garantir margem de volume de acumulação para conter cheias. Por outro lado, o abastecimento público constitui um uso consuntivo dependente do volume de água acumulado e, por fim, a pesca requer o máximo de acumulação.

3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O método utilizado na pesquisa foi o estudo de caso, que segundo Yin (2001), é a investigação de um fenômeno inserido no contexto da vida real, onde a relação entre o fenômeno e o contexto não estão claramente estabelecidos. Destaca Oliveira (2011) que o tipo de estudo de caso intrínseco ou único considera apenas uma realidade e por meio do estudo desta realidade, explica-se o objeto de estudo. Ainda pontua Oliveira (2011) que esse método é frequentemente empregado pelas ciências humanas e sociais.

Yin (2001) aponta as fontes de evidências para a concretude e confiabilidade do método de estudo de caso, a saber: documentos, registros em arquivos, entrevistas, observação participante, observações diretas e artefatos físicos. O uso

de uma evidência não exclui a outra, elas possuem caráter complementar para o estudo e interpretação do fenômeno estudado. Neste sentido, afirma Oliveira (2011) que o estudo de caso é eclético por apresentar recursos técnicos de investigação variados e consiste em uma estratégia metodológica com característica interpretativa, descritiva e exploratória, onde não despreza a abordagem qualitativa ou quantitativa.

Ao optar por esse método foi considerado que cada reservatório possui sua peculiaridade (usos da água, conflitos, problemas ambientais, variação de volume e modos diferenciados de integração com a bacia hidrográfica), fornecendo substrato diferenciado para a abordagem da educação ambiental formal voltada aos recursos hídricos.

Destaca Yin (2001) que o estudo de caso pode ter várias fontes de evidências para a investigação dos fenômenos, são elas: Documentos, registros em arquivos, entrevistas, observação direta, observação participante e artefatos físicos. As fontes de evidência utilizadas foram:

- Documento: relatórios escritos de eventos em geral, estudos ou avaliações formais do mesmo "local" sob estudo e recortes de jornais e outros artigos publicados na mídia. A partir desta fonte de evidência foi possível realizar levantamento bibliográfico a respeito de leis e normas (aplicada ao recurso hídrico e meio ambiente), educação e estudo de reservatório.
- Registros em arquivos: Registros pessoais (foto) e mapas e tabelas das características geográficas de um lugar. Os registros em arquivo permitiram comprovar atividades como uso da água no reservatório, estabelecer localização e apresentar dados característicos do reservatório.
- Observação direta e observação participante: Estas fontes de evidências estão representadas pelas excursões pedagógicas, oficina de trabalho e visita a campo pelo pesquisador.

As excursões pedagógicas, oficinas de trabalho e a visita a campo foram fundamental para a interpretação da realidade do uso da água do reservatório, identificação de problemas ambientais, compreensão da percepção dos discentes e apontamento de possíveis soluções.

O detalhamento das evidências utilizadas segue descrito nos procedimentos metodológicos.

Segundo Yin (2001) o estudo de caso segue três princípios básicos, utilizar várias fontes de evidência, criar um banco de dados para o estudo de caso e manter o encadeamento de evidências. Tais princípios foram adotados para a pesquisa uma vez que as evidências forneceram os dados, esses foram agrupados constituindo o banco de dados e analisados de maneira sequenciada para o comprimento dos objetivos.

Para o alcance dos objetivos da pesquisa, foram desenvolvidas as seguintes atividades:

- Coleta de dados secundários - por meio da revisão bibliográfica que, segundo Severino (2007), decorre da análise de registros já disponíveis, fruto de pesquisas realizadas anteriormente, que culminaram em teses, dissertações, livros, artigos, manuais, etc. Desta maneira, a pesquisa bibliográfica contribui para a análise dos usos e de gestão dos recursos hídricos sobre o reservatório Carpina. Na mesma proporção orientou para o entendimento da abordagem sobre os recursos hídricos na educação formal e permitiu uma visão holística das experiências educativas no contexto da gestão dos recursos hídricos. Entre os principais documentos analisados ressalta-se: (i) Plano hidroambiental da bacia hidrográfica do rio Capibaribe; (ii) Parâmetros curriculares estaduais; (iii) Parâmetro curricular nacional de geografia; (iv) Política nacional de recursos hídricos e meio ambiente; (v) Base nacional curricular comum.
- Para a análise dos conteúdos curriculares foi considerado o Parâmetro Curricular Estadual (PCE) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Nestes documentos foram identificadas as habilidades e expectativas de aprendizagem para turmas de ensino fundamental II e ensino Médio, e se os conteúdos analisados permitem um entendimento holístico sobre a gestão dos recursos hídricos ao fim da educação básica.
- Coleta de dados primários - A coleta de dados primários foi realizada a partir de quatro visitas a campo, ocorridas em 09, 21, 28 e 29 de setembro de 2017, à Lagoa do Carro, e quatro visitas de campo ocorridas em 15 de setembro, 05, 13 e 27 de outubro de 2017, à Feira Nova. As visitas *in loco* vislumbraram a resolução de dúvidas sobre os registros documentais, assim como apontaram características relevantes para análise dos usos múltiplos e de gestão dos recursos hídricos. Para obtenção das informações consultou-se

lideranças de comunidades (representante de Associação de Agricultores do Sítio Sebo e presidentes da Colônia de Pescadores Z-18 e Z-36), que atuam no entorno do reservatório. Essas visitas a campo consistiram em momento oportuno para realização de registros fotográficos.

- Intervenção Pedagógica - A intervenção pedagógica contou com a participação de 4 (quatro) turmas de 2º ano do ensino médio, totalizando aproximadamente 100 alunos com idade entre 15 e 18 anos, da Escola Estadual Antônio Inácio, localizada a 5 km do reservatório Carpina, pertencente à rede pública estadual de Pernambuco. Essas turmas foram selecionadas de acordo com as expectativas de aprendizagem constantes no Parâmetro Curricular Estadual de Geografia (PCE), onde o autor é professor do componente curricular de geografia, para esses alunos. Essa intervenção pedagógica foi elaborada por meio de oficinas de trabalho, excursão pedagógica, análise dos problemas no reservatório e uso do sistema de informação sobre os recursos hídricos, conforme detalhamento abaixo:
 - Oficinas de trabalhos - As oficinas de trabalho tiveram por objetivo averiguar a percepção dos alunos sobre a gestão dos recursos hídricos, realizada a partir do tema “recurso hídrico”, entre os dias 06 a 10 de novembro de 2017. Foi solicitado aos discentes que elaborassem um desenho sobre o que eles entendiam sobre a gestão e conflitos das águas, considerando sua aprendizagem adquirida até então, no decorrer de sua trajetória na educação formal.

O desenho constitui uma técnica de estudo voltada a percepção ambiental, por meio dele o discente imprime o conhecimento adquirido por meio da educação formal e não-formal. Para Cantanhede et al. (2016) o desenho representa a materialização da expressão para a representação simbólica do real, onde é possível identificar a relação homem-natureza. Aguiar e Pereira (2015) afirmam que as oficinas de desenhos são fundamentais para a prática educativa e concepção dos discentes, é caracterizado por ser um instrumento facilitador da compreensão sobre o espaço real.

Trabalhos exitosos são identificados na literatura com a técnica do desenho para a compreensão da concepção ambiental. Lima et al. (2017) utilizou o desenho como ferramenta de diagnóstico, cujo objetivo de seu trabalho foi compreender a interpretação de discentes do ensino fundamental a respeito da deposição de

resíduos sólidos no meio ambiente, em Campo Magro - PR. Cantanhede et al. (2016) em seu estudo procurou averiguar a percepção de discentes do ensino fundamental em Chapadinha - MA, onde a representação base para o estudo foi a Unidade de Conservação Federal RESEX Chapada Limpa. Profice. et al. (2013) debateu o uso do desenho como ferramenta de investigação e procurou entender a concepção de alunos a respeito da Mata Atlântica no sul da Bahia.

- Excursões pedagógicas - As excursões pedagógicas, cujo roteiro segue no Apêndice A, ao reservatório Carpina foram inseridas no planejamento do componente curricular de Geografia, tiveram por finalidade associar os conhecimentos teóricos à prática sobre a gestão dos recursos hídricos. Foram formados dois grupos com cerca de 100 discentes envolvidos nas oficinas de trabalho, sendo que o primeiro grupo o realizou a excursão no dia 21 de novembro de 2017 e o segundo em 23 de novembro de 2017. Esteve presente nesta atividade docente dos componentes curriculares de Geografia, Português e Ciências Biológicas. Na perspectiva ambiental os discentes foram orientados para o entendimento sobre os múltiplos usos da água, o processo de degradação ambiental considerando as atividades humanas e alteração do ecossistema natural à jusante e montante do reservatório.
 - Análise dos aspectos socioambientais do reservatório – após realização das excursões pedagógicas foi realizado em sala de aula, com os discentes, um levantamento dos problemas e potencialidades identificados no reservatório e possíveis soluções na percepção dos alunos.
 - Uso do Sistema de Informação sobre os recursos hídricos - O encerramento da intervenção pedagógica ocorreu com a abordagem do Sistema Nacional de Informação sobre Recursos hídricos - SNIRH, onde os alunos conheceram e realizaram levantamento de dados sobre o reservatório e materiais pedagógicos produzidos pela ANA, obtidos por meio do site www.ana.gov.br e <http://www.apac.pe.gov.br>.
- Sistematização dos dados - A partir da análise dos múltiplos usos e de gestão do reservatório, somado às intervenções pedagógicas, foi construída estratégias de para o estudo de gestão dos recursos hídricos no âmbito da educação formal para as escolas públicas localizadas no entorno do

reservatório Carpina. O Quadro 4 foi utilizado para identificar os usos, problemas e soluções sobre o reservatório Carpina indicado pelos alunos.

Quadro 4 - Formulário para levantamento de usos, problemas e soluções no reservatório Carpina

• Principais problemas do Reservatório Carpina.	• Quais soluções você sugere.	• Potencialidades do reservatório Carpina.
1 _____ _____	1 _____ _____	1 _____ _____
2 _____ _____	2 _____ _____	2 _____ _____
3 _____ _____	3 _____ _____	3 _____ _____
4 _____ _____	4 _____ _____	4 _____ _____
5 _____ _____	5 _____ _____	5 _____ _____

Fonte: O Autor (2018).

O caminho proposto para o desenvolvimento da pesquisa permite o reconhecimento da realidade atual do reservatório, identifica como os recursos hídricos são tratados no contexto do ensino médio no estado de Pernambuco e envolve os discentes no levantamento de soluções para os problemas identificados. Este conjunto de ações fornece base para a construção e proposição de estratégia de ensino-aprendizagem a partir de reservatórios.

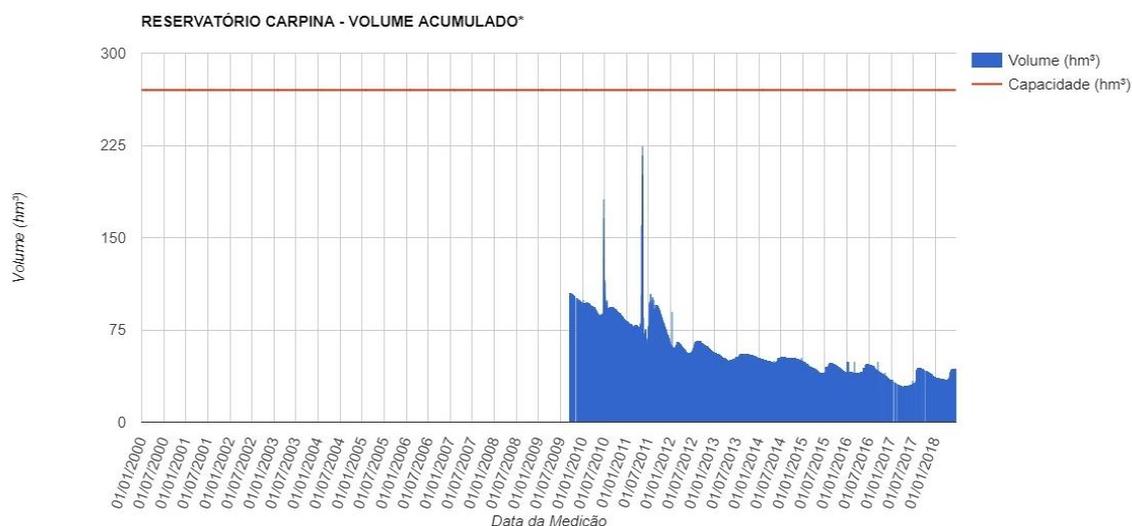
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados alcançados fornece margem para construção de caminhos capazes de orientar a sociedade para boas práticas de estudo e cuidados com a água.

4.1 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARTICIPATIVO DO RESERVATÓRIO CARPINA

Segundo a SRHPE (2010), a Companhia Pernambucana de Saneamento (Compesa) vem operando o reservatório com uma acumulação média de $56,6 \times 10^6$ m³. A Figura 4 evidencia o comportamento de acumulação de água no reservatório. O abastecimento humano foi consolidado a partir do ano 2000, onde os núcleos urbanos dos municípios de Feira Nova, Lagoa do Carro, Lagoa de Itaenga, Glória do Goitá e Limoeiro, passaram a receber água do reservatório através do serviço prestado pela Compesa (ARAÚJO, 2012).

Figura 4 - Comportamento de acumulação no reservatório Carpina



Fonte: ANA (2018).

Percebe-se que até o ano 2009 inexistem dados sobre a acumulação de água no reservatório, no ano de 2010 e 2011 o volume acumulado ultrapassa metade da capacidade de acumulação em decorrência das intensas precipitações ocorrida nestes anos. A partir de 2012 o reservatório é operado em média com 25% de sua

capacidade devido ao cumprimento de sua finalidade de construção (retenção de cheia) e regime de precipitação, mas volume suficiente para o abastecimento dos municípios de seu entorno.

As comunidades rurais que margeiam o reservatório não recebem prestação de serviço da Compesa, o abastecimento é realizado a partir de caixa-chafariz abastecida por carro-pipa, de onde os moradores retiram a água em galões, como mostrado na Figura 5. Os moradores da Agrovila da Barragem, situada no município de Lagoa do Carro, dependem da gestão municipal para a aquisição da água. A compreensão desta situação permite afirmar que apenas a proximidade com a água, não garante acesso à mesma.

Figura 5 - Caixa-Chafariz na Agrovila da Barragem (zona rural), Lagoa do Carro - PE



Fonte: O Autor (2018).

A pesca no reservatório Carpina constitui atividade importante para a garantia de renda de grupos familiares, onde, em alguns casos, é a única fonte de renda junto à programas governamentais como a Bolsa Família e Chapéu de Palha, inexistindo o seguro defeso. A Figura 6 destaca a pesca no reservatório.

Destaca Araújo e Silva (2011) que a pesca é um dos usos mais significativos juntamente com o abastecimento humano, após o fechamento da comporta indivíduos passaram a se dedicar a esta atividade, assumindo a posição de

pescador. Assegura Araújo e Silva (2011), que em média um pescador consegue 5kg diário de pescado.

Consta-se que a renda obtida a partir do pescado diário é pouco significativa diante as necessidades da manutenção do grupo familiar, fato que marginaliza a pesca artesanal no reservatório Carpina enquanto atividade econômica e força as novas gerações a busca empregos no setor da construção civil, indústria e comércio.

Figura 6 - Pesca no reservatório Carpina



Fonte: O Autor (2018).

De acordo com os relatos de pescadores, no reservatório são identificados peixes das seguintes espécies, entre outras:

- Tilápia (*Tilapia rendalli* Boulenger, 1897)
- Jacundá (*Crenicichla lenticulata* Heckel, 1840)
- Traíra (*Hoplias malabaricus* Bloch, 1794)
- Tambaqui (*Colossoma macropomum* Cuvier, 1816)
- Pintado (Espécies do gênero *Pseudoplatystoma* sp.)
- Piaba (*Leporinus obtusidens* Valenciennes, 1837)
- Carpa (*Hypophthalmichthys molitrix* Valenciennes, 1844)

O peixe mais pescado para a comercialização é a tilápia, todavia afirmam os pescadores que o pintado é peixe predominante e sem valorização para a comercialização, em virtude de seu sabor e tamanho. Conforme a Superintendência

Federal de Pesca e Aquicultura de Pernambuco (2015), no reservatório existem duas colônias de pescadores, a Z-18, no município de Lagoa do Carro, e a Z-36 em Feira Nova. As colônias não possui acesso ao seguro defeso, acontecendo o exercício da pesca artesanal sem interrupção com captura do peixe em fase de reprodução e tamanho pequeno, compromete-se a disponibilidade do pescado.

Pontua Araújo e Silva (2011) que a pesca é o uso mais conflitante no reservatório Carpina, onde os conflitos perpassam desde a relação com os demais usos (abastecimento e irrigação), assim como a intra-relação dos pescadores.

O conflito entre pescadores é exposto quando observada a dominialidade territorial dos municípios, de tal modo que pescadores de outros municípios são barrados de pescar na margem pertencente ao município de Feira Nova. Em outra vertente, os pescadores de Limoeiro e Lagoa de Itaenga, pescam na margem do reservatório em Lagoa do Carro.

O abastecimento hídrico e a pesca requerem água com boa qualidade, todavia, esses usos divergem sob o caráter de acumulação de água no reservatório, uma vez, que um apresenta uso consuntivo e o outro não-consuntivo.

O conflito entre pescadores e governo emerge em decorrência dos peixamentos (introdução de alevinos no reservatório) por órgãos governamentais, sendo as espécies introduzidas fitossanitária, cuja função é a remoção de resíduos orgânicos da água, tendo em vista limpeza da mesma com finalidade de facilitar o tratamento e posterior abastecimento humano (ARAÚJO e SILVA, 2011). As espécies introduzidas podem ser de difícil captura pelos pescadores, a exemplo do Sambaqui que habita áreas mais profundas do reservatório e necessita de equipamentos diferentes dos usados na captura de tilápia, os quais os pescadores não possuem.

Os peixamentos no reservatório Carpina foram registrados durante 2008 e 2009 nos municípios de Feira Nova, Limoeiro, Lagoa do Carro e Lagoa de Itaenga (Moreira. et al. 2009):

- No dia 23/10/08 foram colocados um total de 420.000 alevinos, sendo 320.000 tambaquis e 100.000 carpas prateada, no município de Limoeiro - Comunidade Ribeiro Grande.
- No dia 07/11/08 foram colocados 120.000 alevinos, sendo 85.000 tambaquis e 35.000 carpas prateada, no município de Feira Nova - comunidade de Manoel Franco.
- No dia 21/11/08 foram colocados 120.000 alevinos, sendo 78.000 tambaquis e 42.000 carpas prateada, no município de Lagoa de Itaenga - Comunidade de Quatis.

- No dia 11/12/08 foram colocados 150.000 alevinos, sendo 70.000 tambaquis e 80.000 carpas prateada, no Município de Feira Nova – comunidade de Manoel Franco.
- No dia de 17/12/08 foram colocados 150.000 alevinos, sendo 70.000 tambaquis e 80.000 carpas prateada, no município de Lagoa do Carro.
- No dia 23/01/09 foram colocados 90.000 alevinos, sendo 20.000 tambaquis e 70.000 curimatãs, no município de Feira Nova.
- No dia 27/02/09 foram colocados 110.000 alevinos, sendo 97.000 curimatãs e 13.000 carpas prateada, no município de Limoeiro.
- No dia 18/03/09 foram colocados 60.000 alevinos de tilápia no município de Limoeiro.

Na agricultura que margeia o reservatório, é identificada a produção da cultura de feijão, quiabo, limão e hortaliças. O destaque da produção é o milho, como mostrado na Figura 7. A produção acontece durante todo ano, com o auxílio da irrigação por gotejamento. Para elevar a produtividade os agricultores recorrem aos insumos químicos, que acabam afetando a qualidade da água no reservatório. A remoção do solo ocasiona o carreamento de sedimentos em períodos de precipitação intensa, por meio do escoamento superficial para o reservatório assoreando a bacia de acumulação.

A produção é destinada ao consumo do grupo familiar, comercialização direta ou por meio de atravessador em feiras livres (ARAÚJO e SILVA, 2011). Destaca-se a importância do reservatório para a produção de gêneros alimentares contribuindo diretamente para a questão da segurança alimentar na região e aquecimento da economia local.

Figura 7 - Plantio de milharal no reservatório Carpina



Fonte: O Autor (2018).

A irrigação e pecuária são desenvolvidas à margem do reservatório em pequenas e médias posses (ARAÚJO e SILVA, 2011). Os posseiros assumem as áreas como propriedade privada, fato que configura apropriação indevida do espaço. Assumida tal posição, é limitado o acesso à margem do reservatório, inviabilizando a atividade pesqueira. Por outro lado, estes usuários recorrem a produtos químicos para potencializar a produtividade ou realizar limpeza na pastagem. A jusante do reservatório situa-se a Usina Petribú, que durante a moagem requer água para o processamento de produção do açúcar e irrigar o canavial.

Os usuários do reservatório Carpina não discutem a gestão do uso da água no reservatório, sendo ausente a arena de debates para a resolução ou mitigação de conflitos. Inexiste conselho gestor no reservatório, diferente dos casos de Poço da Cruz, Barra do Juá, Serrinha, etc.

Segundo Araújo (2012), a gestão do reservatório é de responsabilidade do Governo Federal, por meio do Ministério da Integração Nacional, juntamente com o Governo do Estado, através da Compesa. Logo, o interesse de gerência do reservatório é restrito ao abastecimento humano, onde a gestão não é compartilhada entre os usuários que desenvolvem atividades a partir do aproveitamento da água no mesmo.

No reservatório Carpina, identificam-se usos da água para o abastecimento, pesca, agricultura, pecuária e proteção da biodiversidade aquática. Em virtude da finalidade de contenção de inundação pela qual foi construída, a barragem não armazena o volume máximo de sua capacidade. Na centralidade dos conflitos está a pesca, uma vez, que considerável parcela da população que vive no entorno do reservatório a tem como única fonte de renda. A gestão do reservatório é centralizada pela Compesa, que representa o interesse de uso da água para o abastecimento humano.

O conflito pelo uso da água em reservatório é comumente visto, destaca Brito (2008) o conflito no Açude Epitácio Pessoa (Boqueirão), na Paraíba, onde o poder público foi acionado a intervir entre o conflito no uso da água para irrigação e abastecimento humano. Na Usina hidrelétrica de Tucuruí é apontado, por Louzada (2009) o conflito sobre o uso da água compreendendo o uso para pesca, geração de energia elétrica, navegação, irrigação, recreação, etc. logo, percebe-se que o conflito pelo uso da água comumente é evidenciado em reservatórios.

Destaca Araújo (2012) que o estado foi o principal balizado dos conflitos gerados no reservatório Carpina:

No concernente à situação dos conflitos na barragem de Carpina, o Estado atuou como o principal responsável pelas mudanças na área por ter construído a barragem de contenção e posteriormente transformado-a em reservatório para abastecimento da população. Nesse momento se deu uma mudança na base econômica do entorno do reservatório, a exemplo dos antigos agricultores que passaram a exercer a atividade pesqueira no mesmo.

Hoje podem ser constados os seguintes conflitos:

- Redução do pescado e em virtude da pesca predatória, por meio de uso de malhas de redes pequenas que permite a captura de peixes, causando danos a pescadores de outros municípios e estados, com a redução do pescado;
- Proibição da livre circulação de pescadores a outras áreas para pesca na barragem (entre os pescadores de Feira Nova e os pescadores de outros municípios do entorno do reservatório);
- Proibição do acesso à barragem através de algumas propriedades rurais (entre os pescadores e os proprietários de terra do entorno do reservatório);
- Destruição das redes de pesca (entre os pescadores e agricultores do entorno do reservatório);
- Contaminação da água pelo uso de agrotóxico por alguns proprietários e posseiros de terra na margem do reservatório (entre os pescadores e os proprietários de terra do entorno do reservatório);
- Do produto da pesca devido à promessa de projeto de peixamento (entre os pescadores da barragem e o governo);
- Comercialização ilegal de lotes (entre a Cooperativa Mista dos Trabalhadores Rurais e Agricultura Familiar de Carpina e os posseiros da barragem);
- Controle da abertura das comportas do reservatório, ocasionando a fuga do pescado (entre empresa privada - Poder Público e os pescadores da barragem).

Os conflitos existentes representam a ausência de uma arena que proporcione o diálogo entre os atores que desenvolvem atividades diretamente a partir do uso da água do reservatório Carpina.

4.2 ANÁLISE DO CONTEÚDO CURRICULAR REFERENTE AOS RECURSOS HÍDRICOS NA REDE ESTADUAL DE EDUCAÇÃO EM PERNAMBUCO

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9394/96 garante na educação básica (ensino fundamental e médio) onde os discentes têm que compreender o ambiente natural e social, e a relação que emanam deles (BRASIL, 1996). Logo, o estudo dos aspectos físicos da água e a relação cultural que o homem estabelece com ela para o desenvolvimento de suas atividades devem ser contemplados no contexto do meio ambiente.

Na BNCC, o estudo sobre a água está alocado na grande área da Ciência da Natureza e Ciências Humanas, com a disciplina de Ciência e Geografia, respectivamente. Essas duas disciplinas contêm habilidades que os discentes ao concluírem o ensino fundamental devem estar aptos a reconhecer a importância da água tanto na atividade humana, quanto na manutenção dos ecossistemas. Entre essas habilidades ressalta-se (BRASIL, 2018):

- Investigar a importância da água e da luz para a manutenção da vida de plantas em geral. (Ensino fundamental/2º ano/Ciência/Habilidade 05 - EF02CI05)
- Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais). (Ensino fundamental/5º ano/Ciência/Habilidade 02 - EF05CI02)
- Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos. (Ensino fundamental/5º ano/Ciência/Habilidade 04 - EF05CI04)
- Investigar os usos dos recursos naturais, com destaque para os usos da água em atividades cotidianas (alimentação, higiene, cultivo de plantas etc.), e discutir os problemas ambientais provocados por esses usos. (Ensino fundamental/3º ano/Geografia/Habilidade 09 - EF03GE09)
- Identificar os cuidados necessários para utilização da água na agricultura e na geração de energia de modo a garantir a manutenção do provimento de água potável. (Ensino fundamental/3º ano/Geografia/Habilidade 10 - 09EF03GE10)

- Reconhecer e comparar atributos da qualidade ambiental e algumas formas de poluição dos cursos de água e dos oceanos (esgotos, efluentes industriais, marés negras etc.). (Ensino fundamental/5º ano/Geografia/Habilidade10 - EF05GE10)
- Descrever o ciclo da água, comparando o escoamento superficial no ambiente urbano e rural, reconhecendo os principais componentes da morfologia das bacias e das redes hidrográficas e a sua localização no modelado da superfície terrestre e da cobertura vegetal. (Ensino fundamental/6º ano/Geografia/Habilidade 04 - EF06GE04)
- Analisar a importância dos principais recursos hídricos da América Latina (Aquífero Guarani, Bacias do rio da Prata, do Amazonas e do Orinoco, sistemas de nuvens na Amazônia e nos Andes, entre outros) e discutir os desafios relacionados à gestão e comercialização da água. (Ensino fundamental/8º ano/Geografia/Habilidade 15 - EF08GE15).

Entre as habilidades propostas na BNCC é possível que o discente entenda os aspectos físicos da água, sua dinâmica e circulação no planeta, a utilização nas atividades humanas, importância para o ecossistema e a questão morfológica das bacias.

No Parâmetro Curricular Nacional - PCN (PCN, 1998), entre os objetivos do ensino fundamental para a Geografia é possibilitar que o aluno possa “perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente” (BRASIL, 1998). A partir dessa premissa ao entender que a água está contida e é essencial para a manutenção do meio ambiente, é crucial o desenvolvimento de atividades pedagógicas relacionada à temática da água.

Em Pernambuco, no contexto da educação formal o estudo das águas, encontra-se estruturado no Parâmetro Curricular Estadual de Geografia - Ensino Fundamental e Médio (PERNAMBUCO, 2013). Tal documento assegura o conhecimento sobre os recursos hídricos onde, até o 5º ano, o discente deve compreender o que é a chuva, um rio, o mar, oceano, uma lagoa e as questões das enchentes, sendo recomendado o uso de imagens.

- Ensino Infantil deve ser abordado à relação entre água e sociedade e a sua interação com os elementos físicos (clima, relevo, vegetação, etc.).

- Ensino Fundamental deve ser analisada a importância da circulação da água para a manutenção da vida no planeta, assim como ter noção dos desafios ambientais compreendendo o uso e manejo das águas no mundo atual.
- Ensino Médio o discente deve entender a gestão da água em uma bacia hidrográfica e sua respectiva importância à natureza e desenvolvimento das atividades humanas.

O conhecimento referente às águas na educação formal no estado de Pernambuco permeia toda educação básica, compreendendo desde a identificação estrutural, conceito, dinâmica, gestão e aspectos naturais e humanos referentes à água. Todavia, apenas a estruturação do parâmetro curricular não garante a formação do cidadão, sendo necessárias estratégias de ensino-aprendizagem que permitam a sensibilização para o uso racional da água.

4.3 PERCEPÇÃO DOS DISCENTES SOBRE A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO RESERVATÓRIO CARPINA

A oficina de trabalho desenvolvida antes da realização da excursão pedagógica (Figura 8) consistiu na elaboração de desenho por parte dos discentes, onde os mesmos partiram do tema “recursos hídricos”, considerando o aprendizado da trajetória escolar e sua percepção ambiental sobre o tema. A oficina de trabalho permitiu constar a concepção adquirida dos discentes antes da realização da excursão pedagógica.

Figura 8 - Oficina de trabalho com discentes

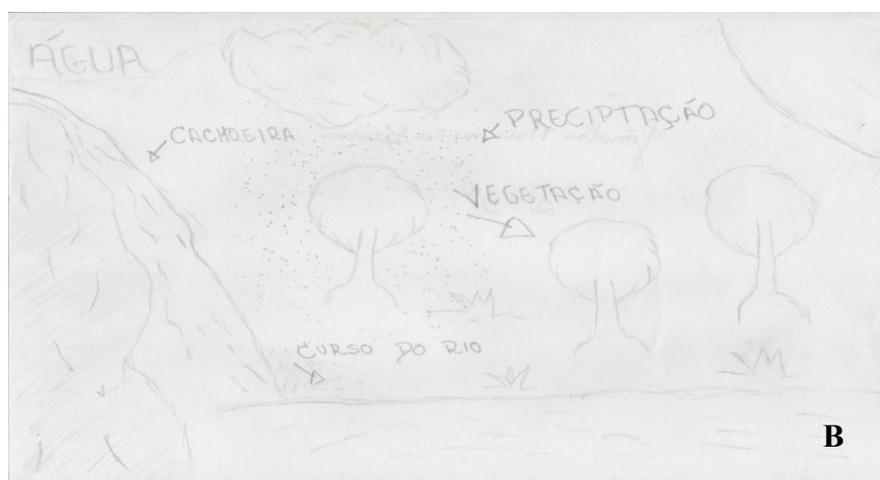


Fonte: O Autor (2018).

A partir da análise dos desenhos se contou que a concepção dos discentes referentes aos recursos hídricos constitui a dinâmica natural da água (Figura 9), manutenção do ecossistema (Figura 10) e usos da água (Figura 11). As representações são de alunos de 2º ano do ensino médio com idade entre 15 e 18 anos.

- Dinâmica natural da água abordada no desenho do discente A e B são materializadas em elementos do ciclo hidrológico como a precipitação (chuva), o discente B expõe o escoamento superficial (curso do rio) e a geomorfologia da rede de drenagem (Cachoeira).
- Manutenção do ecossistema é evidente no desenho do aluno C e D, onde representam apenas animais aquáticos (peixes) e vegetais.
- Atividade com o uso da água foi identificada no desenho do discente E, onde destacou a pesca e hidroeletricidade, o discente F o turismo e o G o abastecimento hídrico.

Figura 9 - Desenho realizado por discente sobre a dinâmica da água (ciclo hidrológico)



Fonte: Discentes A e B (2018).

Figura 10 - Desenho realizado por discente sobre manutenção do ecossistema



Fonte: Discentes C e D (2018).

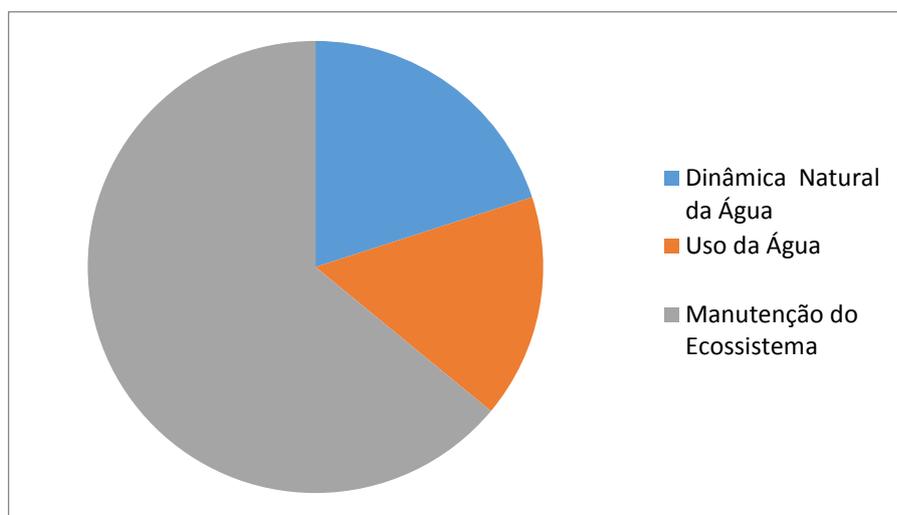
Figura 11 - Desenho realizado por discente sobre os usos da água no reservatório Carpina



Fonte: Discentes E, F e G (2018).

Na Figura 12, constata-se que os discentes por meio da representação apresentaram percepção sobre recursos hídricos distribuída da seguinte forma: 20 % dinâmica natural da água, 16 % uso da água e 64% manutenção do ecossistema. Ao considerar as representações da dinâmica natural da água e a manutenção dos ecossistemas foi percebido que 84% dos discentes apresentaram uma concepção naturalista sobre os recursos hídricos sendo ausente a intervenção humana.

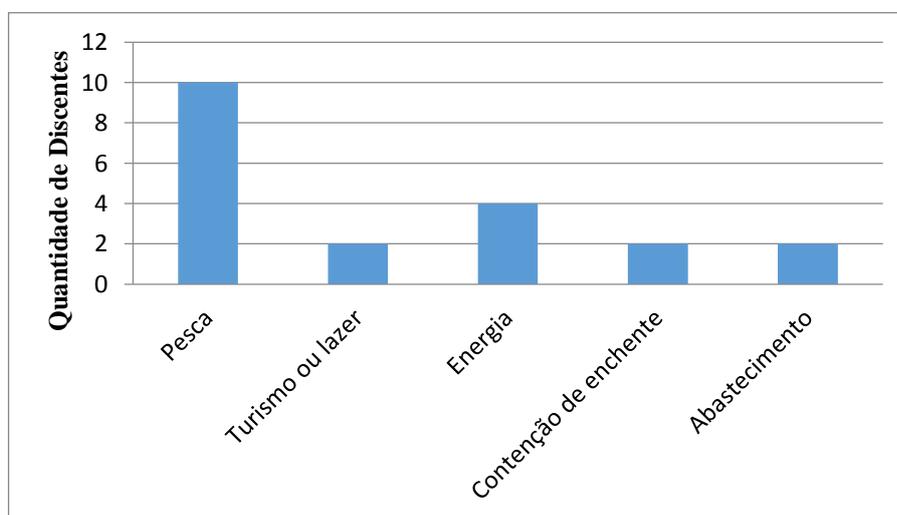
Figura 12 - Representação dos desenhos realizados pelos discentes sobre os usos da água no reservatório Carpina



Fonte: O Autor (2018).

Os usos dos recursos hídricos representados nos desenhos são ilustrados na Figura 13.

Figura 13 - Representação dos usos dos recursos hídricos pelos discentes



Fonte: O Autor (2018).

Na oficina de trabalho foi ausente a percepção dos seguintes problemas ligados aos recursos hídricos: seca, enchentes, poluição, retirada de mata ciliar. Apenas um discente relacionou dinâmica da água com uso da água, fato que deixou evidente a percepção fragmentada a respeito dos recursos hídricos.

Mediante intensificação da globalização e urbanização o contato com os ambientes naturais tem sido cada vez mais escasso, sendo o processo educativo um possível conectivo para a sensibilização dos discentes visando à conservação e preservação do meio ambiente. Para Silva et al. (2015) a excursão didática pedagógica tem como cunho aproximar a teoria e a prática de modo que os estudos dos fenômenos possam ser estudados em suas origens aperfeiçoando a construção de conhecimento.

Após realização de excursão pedagógica realizada com discentes do 2º ano do ensino médio da rede pública estadual (Figura 14), permitiu-se constatar por meio de relatórios e quadro síntese sobre usos da água, problemas no reservatório Carpina e soluções, observando ampliação da percepção dos mesmos a respeito dos recursos hídricos, quando comparado ao resultado da análise dos desenhos.

Figura 14 - Alunos em excursão no Reservatório Carpina



Fonte: O Autor (2018).

Foi possível constatar por meio dos relatórios (ver anexo A) que a excursão pedagógica contribuiu diretamente para o entendimento da gestão em recursos hídricos. Conforme relatos abaixo detalhados:

Relato 1 – Abastecimento público e economia local:

O nível do reservatório estava muito baixo parecido como uma crise hídrica, podendo afetar a população das cidades que são abastecidas e a venda dos peixes que garante o sustento das famílias [...] o governo tem que definir umas leis, o abastecimento de água para a população em geral tem que ter investimentos, fazer com que o desperdício de água diminua e acabe também com a poluição da água. (Discente A).

O exposto pelo discente A, mostrou que o mesmo estabeleceu integração sobre a dimensão do abastecimento ao considerar a dependência das cidades com o reservatório, o custo com o abastecimento e o desperdício da água (remete a racionalidade do uso da água por meio da cobrança), por fim pontua sobre qualidade da água. Ao mencionar a atividade pesqueira como fonte de renda, admitiu a importância da pesca no reservatório para a economia local e manutenção financeira de grupos familiares que depende dessa atividade. A assimilação do baixo nível do reservatório com a crise hídrica decorre da finalidade de contenção de cheia.

Relato 2 – Pesca artesanal:

Na colônia dos pescadores falaram de como a pesca era importante para eles e pescavam todos os dias com uma quantidade de peixe abaixo do esperado, era para ter o tempo de pesca e tempo da reprodução, assim teria mais peixes. (Discente B).

Relato 3 – Resíduos sólidos:

No lixão vimos quantidades absurdas de tralhas e objetos jogados, de forma que era para ter uma reutilização desse lixo, pois queimar ele gera uma fumaça que dificulta a luz do sol sair da atmosfera do planeta deixando a terra mais quente. Já pensou todo esse lixo jogado nos rios, não teria mais água limpa e potável para o consumo. (Discente B).

Ao mencionar o tempo da pesca e da reprodução, o discente B enfatizou a questão do defeso, que corresponde ao período que o pescador é assistido financeiramente por política pública em decorrência do impedimento de sua

atividade para a reprodução do peixe. Ao tratar do lixão foi exposta preocupação com a qualidade da água que pode ser comprometida com deposição de resíduos sólidos próxima aos corpos hídricos.

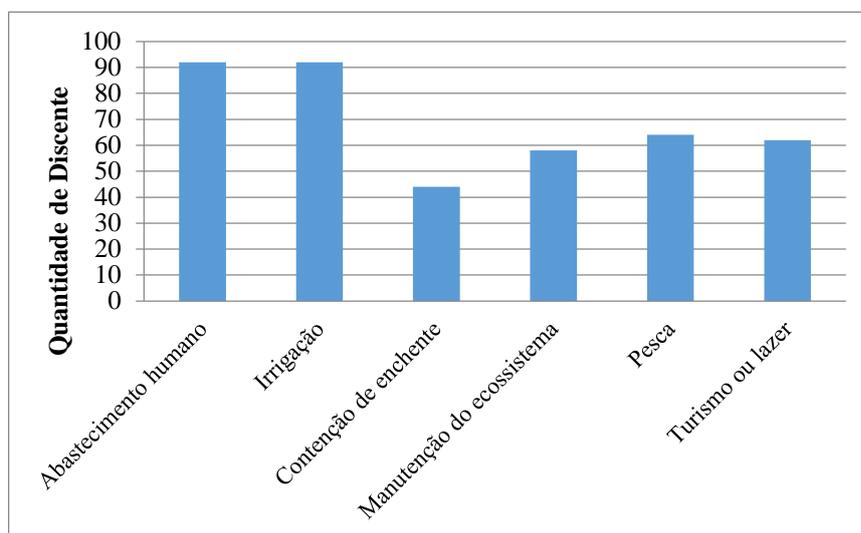
Relato 4 – Impacto dos resíduos sólidos no reservatório:

Temos também o lixão próximo ao reservatório poluindo a água e, além disso, contaminando o solo, a partir do momento que temos chuva aquela água contaminada irá para o rio [...] para a construção da barragem foi preciso fazer um grande desmatamento no local prejudicando as espécies terrestres. (Discente C).

O discente C mencionou a dinâmica de circulação da água e o impacto do lixão com a porção jusante do rio, assim como pontuou o impacto de construção de um reservatório.

Os usos da água identificados pelos discentes no reservatório Carpina foram o abastecimento humano, pesca, irrigação, turismo ou lazer, contenção de enchente e manutenção do ecossistema. A Figura 15 indica a frequência com que esses usos foram indicados, onde o abastecimento e a irrigação foram os mais apontados e a contenção de enchente o uso com a menor ocorrência de indicação.

Figura 15 - Frequência do uso da água no reservatório Carpina apontado pelos discentes

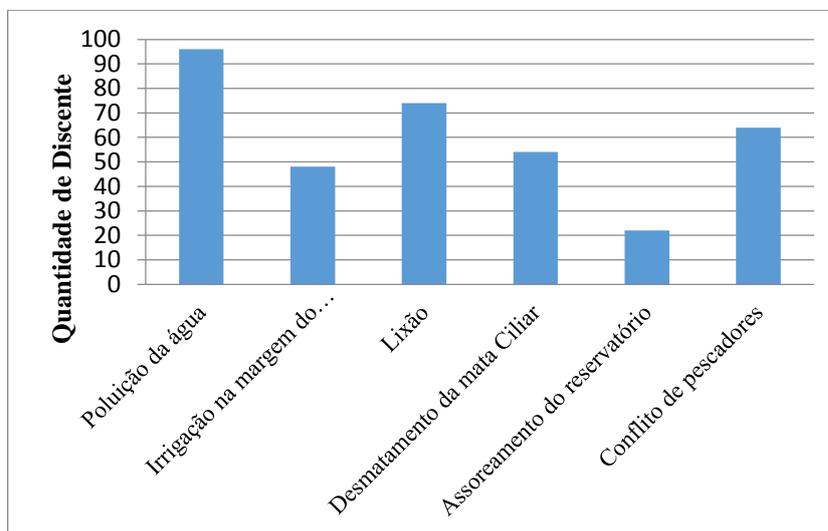


Fonte: O Autor (2018).

Entre os problemas mencionados no reservatório foi constatada a poluição da água, desmatamento da mata ciliar, irrigação na margem do reservatório, lixão, assoreamento do reservatório e conflitos entre os pescadores. A Figura 16 expõe a frequência com que esses problemas foram relatados. O problema com maior

ocorrência de registro foi à poluição da água em virtude de seu impacto no abastecimento e o menos identificado o assoreamento do reservatório por não ser tão impactante na concepção discente.

Figura 16 - Problemas no reservatório Carpina apontados pelos discentes



Fonte: O Autor (2018).

Entre os problemas a poluição da água foi o uso mais relatado, seguido do lixão e conflitos de pescadores, já o menos citado foi o assoreamento do reservatório. Tais indicações seguem o grau de sensibilização provocada no discente a partir do contato com a realidade e que o impacto causado estar ligado à maneira como o problema interfere na organização da vida humana ou a dimensão danosa ao meio ambiente. Quanto mais o problema esteja aparente e com fácil percepção dos danos causados, atenua-se a dimensão de identificação por parte da sociedade.

Ao considerar o abastecimento com todo o processo de tratamento da água até que ela chegue à torneira, essa análise a partir da estação de tratamento de água sensibiliza o discente diante de tal problemática, assim como a exposição visual desagradável do lixão e riscos que representa para contaminação da água, solo e formas vivas. O processo de assoreamento do reservatório mesmo analisado de forma prática não aparenta impacta tão fortemente a organização humana e no meio ambiente quanto à poluição da água e a exposição do lixão.

A sociedade moderna consome e degrada em velocidade expressiva os recursos naturais disponíveis, e são raras, as vezes que são assumidas a parcela de responsabilidade sobre a ação degradante. Culpa-se um ator em detrimento a todos como solução cabível.

O Quadro 5 relaciona os problemas com as soluções apontadas pelos discentes para o reservatório Carpina.

Quadro 5 - Problemas e soluções apontadas pelos discentes

Problema	Solução
Poluição da água	<ul style="list-style-type: none"> – Construção de estação de tratamento do Esgoto (ETE) – Eliminação ou redução do uso de agrotóxico na margem do reservatório – Uso de adubo orgânico
Irrigação na margem do reservatório	<ul style="list-style-type: none"> – Capacitação de agricultores – Deslocamento das áreas irrigadas da margem
Lixão	<ul style="list-style-type: none"> – Construção de aterro sanitário – Desenvolvimento de trabalhos com reciclagem
Desmatamento da mata ciliar	<ul style="list-style-type: none"> – Reflorestamento – Sensibilização da população do entorno do reservatório para conservar a mata ciliar
Assoreamento do reservatório	<ul style="list-style-type: none"> – Sensibilização para proteção do solo próximo ao reservatório
Conflito de pescadores	<ul style="list-style-type: none"> – Livre acesso a pesca no reservatório – Implementação do seguro defeso – Fiscalização da pesca no reservatório

Fonte: O Autor (2018).

Os discentes apresentaram as soluções exposta acima e que algumas delas evidência o gargalo persistente no âmbito político e prejudica diretamente os recursos hídricos, como é o caso do não tratamento de esgoto urbano e lixões.

4.4 PROPOSTAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM PARA EDUCAÇÃO SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS.

A mescla entre o conhecimento teórico e prático no ensino-aprendizagem é fundamental para a sedimentação do conhecimento pelos discentes. Enfatiza Gémez (2000) que “Ninguém coloca em dúvida que toda intervenção educativa necessita apoiar-se no conhecimento teórico e prático, oferecido em parte pelas disciplinas que investigam a natureza dos fenômenos envolvidos nos complexos processos educativos”. Ao tratar dos fenômenos estudados por meio teórico existe uma abstração da realidade que os discentes apresentam dificuldade em superar, restringindo assim sua concepção sobre a totalidade.

É fundamental, assim, que o professor crie e planeje situações de aprendizagem em que os alunos possam conhecer e utilizar os procedimentos de estudos geográficos. A observação, descrição, analogia e síntese são procedimentos importantes e podem ser praticados para que os alunos possam aprender a explicar, compreender e representar os processos de construção dos diferentes tipos de paisagens, territórios e lugares. Isso não significa que os procedimentos tenham um fim em si mesmos: observar, descrever e comparar servem para construir noções, espacializar os fenômenos, levantar problemas e compreender as soluções propostas. (BRASIL, 1998, p. 30).

A aula de campo é uma estratégia de ensino-aprendizagem importante para componentes curriculares das ciências da natureza e humana, em especial, a Geografia. Destaca Silva e Júnior (2016) que a aula de campo é uma ferramenta metodológica com potencial para aproximar a realidade dos fenômenos com o entendimento dos discentes.

Compianie e Carneiro (1993) relatam que a aula de campo pode ser classificada como ilustrativa quando a intenção é visualizar os conceitos abordados em sala de aula, motivadora quando instrui o discente a estudar um determinado tema, a treinadora procura desenvolver a habilidade técnica e a geradora de problema onde o discente é incumbido de propor soluções a um determinado problema.

Constata-se na literatura que a aula de campo é uma ferramenta indiscutível para a ampliação do conhecimento, todavia existem fatores que são impecílios a sua realização. Zoratto e Hornes (2014) pontuam esses fatores sendo a indisciplina discente, realização de deslocamento do grupo, questões de segurança e

responsabilidade atribuída ao docente, o custo financeiro para a realização da atividade e ausência de incentivo financeiro ao docente para o desenvolvimento de excursões pedagógicas. Os autores alertam para que a excursão pedagógica não se confunda com passeio, pois a excursão possui objetivos claros e construção de conhecimentos científicos.

4.4.1 Proposta de excursão pedagógica para o reservatório Carpina

Para o estudo da educação ambiental em recurso hídrico é proposta aula de campo no reservatório Carpina, onde a mesma deve ser estruturada em três momentos, sendo o primeiro a pré-aula de campo, seguida da execução da aula de campo e por fim, a síntese da aula de campo.

A pré-aula de campo corresponde à preparação dos discentes e articulação para a realização da atividade.

- A preparação dos discentes consiste nas ações voltadas a entender sua percepção a respeito da temática dos recursos hídricos construída no decorrer do ensino fundamental e o conhecimento mínimo que eles devem possuir para a atividade em campo. Nesta etapa é sugerida a oficina de desenhos, onde o discente desenha livremente a partir do tema “recursos hídricos” fornecendo condição para o docente entender o grau de conhecimento já adquirido durante a vida escolar dos mesmos.

Após a análise dos desenhos é indicado que o docente solicite pesquisa de literatura aos discentes que expliquem o porquê da construção de reservatórios, a integração do reservatório com a porção a jusante e a montante na bacia hidrográfica, os usos múltiplos da água e seus conflitos, os problemas ambientais originados a partir da construção de reservatórios e possíveis soluções.

- A articulação para realização da aula de campo é desenvolvida pelo docente e tem que responder as seguintes perguntas: Qual a vestimenta adequada para os discentes? Os riscos da excursão pedagógica? Como será o deslocamento do grupo? Pontos para alimentação (caso precise)? Quais os pontos no reservatório a serem visitados? Quais lideranças possíveis e disponíveis para dialogar com os discentes? Quais os materiais são necessários ao trabalho em campo? Quais conteúdos devem ser abordados antes da realização da aula campo?

Após o tratamento dessas perguntas o docente atuará com todos os agendamentos, a fim de confirmar o roteiro para a excursão.

A excursão pedagógica no reservatório Carpina deve considerar os seguintes pontos, tendo como critérios usos da água e problemas ambientais.

Figura 17 - Ponto de visita no reservatório Carpina (Irrigação)



Fonte: O Autor (2018).

- Sítio Sebo ($7^{\circ}54'36''\text{S}/35^{\circ}21'49.63''\text{O}$), margem esquerda do reservatório no município de Feira Nova: expõe o potencial para ser abordada a atividade da agricultura irrigada, degradação da vegetação ciliar, desgaste do solo com fornecimento de sedimento para bacia de acumulação do reservatório e uso de insumos químicos (fertilizantes e agrotóxicos) que contaminam a água.

Figura 18 - Ponto de visita no reservatório Carpina (Estação de Tratamento de Água)



Fonte: O Autor (2018).

- Sítio Balança ($7^{\circ}53'49.91''\text{S}/35^{\circ}20'3.03''\text{O}$), margem esquerda do reservatório no município de Lagoa de Itaenga: Este local contém a estação de tratamento de água deste município, com administração da Compesa. Ambiente propício para a abordagem do abastecimento hídrico e qualidade de água.

Figura 19 - Ponto de visita no reservatório Carpina (Comporta da Barragem Carpina)



Fonte: O Autor (2018).

- Comporta do reservatório Carpina ($7^{\circ}53'39.41''\text{S}/35^{\circ}20'15.29''\text{O}$), município de Lagoa do Carro): Local que permite entender a funcionalidade com a porção jusante da bacia hidrográfica, a questão de controle de vazão (retenção de cheia) e o contexto histórico da construção.

Figura 20 - Ponto de visita no reservatório Carpina (Colônia de Pescador)



Fonte: O Autor (2018).

- Agrovila da Barragem ($7^{\circ}52'30.80''S/35^{\circ}20'24.92''O$), margem direita do reservatório no município de Lagoa do Carro: Local da colônia Z-18 e principal colônia de pescadores atuante na pesca artesanal no reservatório. O diálogo com os pescadores é fundamental para entender as problemáticas em relação à pesca, as políticas públicas voltadas a eles e as espécies de peixes existentes no reservatório.

Figura 21 - Ponto de visita no reservatório Carpina (Lixão)



Fonte: Google Earth / Adaptação: O Autor (2018).

- Lixão ($7^{\circ}53'12.23''S/35^{\circ}20'14.77''O$), a jusante do barramento do reservatório Carpina no município de Lagoa do Carro: Constitui um grave problema ambiental para o trecho a jusante do reservatório, onde o chorume do lixão é drenado para a calha do rio Capibaribe.

Figura 22 - Ponto de visita no reservatório Carpina (Mirante)



Fonte: O Autor (2018).

- Mirante do Reservatório Carpina ($7^{\circ}53'14.03''S/ 35^{\circ}20'31.63''O$), barramento do reservatório Carpina no município de Lagoa do Carro: O mirante proporciona uma vista panorâmica do reservatório com beleza cênica propicia

para contemplação, expondo a potencialidade turística que possui o reservatório.

A síntese da aula de campo é a culminância do conhecimento construído pelo discente constituindo uma avaliação. Após aula de campo os discentes devem ser submetidos a usarem o Sistema Nacional de Informação Sobre Recursos Hídricos - SNIRH para coletar dados de vazão, qualidade da água, precipitação, etc. Por fim será solicitado um relatório sobre os aspectos estudados no reservatório.

O modelo para ser aplicado em excursão pedagógica a partir desse estudo de caso no reservatório Carpina se encontra no Apêndice B.

Avaliação dos discentes por meio de relatório:

Após a realização da atividade de campo deve ser solicitado um relatório da experiência vivida, estabelecendo relações sobre o conteúdo didático estudado em sala de aula. Para a elaboração do relatório devem ser considerados os seguintes pontos:

- Contexto histórico de construção do reservatório Carpina;
- Impacto ambiental decorrente da construção de reservatórios;
- Uso da água;
- Conflitos desenvolvidos a partir do uso da água;
- Problemas ambientais relacionados ao reservatório;
- Importância do reservatório Carpina para a população que se beneficia direta ou indiferente dele;
- Integração do reservatório com a bacia hidrográfica.

Culminância na Escola:

Selecionar fotos da excursão para uma apresentação no PowerPoint, a ser projetada em área de livre circulação na escola, podendo a exposição ocorrer em dias que ocorra eventos na escola.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao considerar a literatura é possível constatar escritos que mostram os resultados de pesquisas que conciliam o tema recursos hídricos e educação formal, onde a educação é a ferramenta para estimular o uso racional deste recurso. O Brasil possui um acervo vasto que versa sobre a relação desse tema, são exemplos, relatórios conjunturais, artigos, dissertação e teses, livros e materiais educativos (jogos, gibis, cartilhas, etc).

Ao considerar o sistema educacional brasileiro é identificado um conjunto de documentos regulatórios que permitem o desenvolvimento de ações voltadas à sensibilização dos discentes para conservação do meio ambiente. O Brasil possui dispositivos legais ambientais (Lei nº 9.795/99 que regulamenta a educação ambiental e Lei nº 6.938/81 que institui a política do meio ambiente) que procura estabelecer condições para o uso racional dos recursos naturais de modo que esteja propenso às gerações futuras. A educação ambiental no Brasil é tratada em dimensão transversal, devendo ser abordada por todos os componentes curriculares independente do tratamento isolado no contexto da disciplina ou por meio de ações multi, inter e transdisciplinares.

O reservatório Carpina com suas quatro décadas de existência apresenta usos da água consolidados (abastecimento humano, pesca artesanal, irrigação, lazer ou turismo e contenção de enchentes), a complexidade de interação entre os usos geram conflitos por não existir uma organização comunicativa entre os usuários e a ocupação das margens do reservatório como propriedade privada, contribui para o aumento da tensão dos conflitos. Existem problemas ambientais no reservatório que afeta diretamente a qualidade da água (não tratamento do esgoto urbano, deposição do resíduo sólido e uso de agrotóxico na agricultura).

Sobre os conflitos identificados pelo uso da água no reservatório é recomendada a constituição do conselho gestor do reservatório como arena de discussão entre os usuários, seguindo o exemplo exitoso de alguns reservatórios pernambucanos como Poço da Cruz, Barra do Juá, Serrinha, Abóboras, Chapéu, Salgueiro, Bitury, Boa Vista, entre outros.

Com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) a aglutinação dos componentes curriculares por grande área do conhecimento a educação ambiental continua a assumir o caráter transversal, sendo enfatizada principalmente na área

das ciências humanas e da natureza. A implementação da BNCC ainda não está efetivada enquanto ação prática e consiste em um desafio para a educação brasileira no século XXI, em especial a educação ambiental. O tratamento aos recursos hídricos na educação formal no contexto nacional está ligado principalmente aos conteúdos curriculares da Geografia e Ciências, onde devem ser desenvolvidas habilidades que permitam aos discentes entender os aspectos físicos, dinâmica, conceitos e gestão da água. No Parâmetro Curricular Estadual (PCE) os recursos hídricos são tratados por etapas gradativas, no ensino fundamental é trabalhado o entendimento do aluno para a dinâmica (ciclo hidrológico) e conceitos, no ensino médio a expectativa de aprendizagem é que o discente seja capaz de entender a gestão dos recursos hídricos em uma bacia hidrográfica.

O trabalho com os discentes a partir de oficinas de trabalhos e excursões pedagógicas, ficou clara a evolução de percepção.

No primeiro momento com as oficinas de trabalho os discentes apresentaram uma percepção incipiente sobre a complexidade da temática recurso hídrico associada a reservatório. Conseguiram representar apenas a dinâmica da água 20%, apenas 16% uso da água e 64% manutenção do ecossistema. Logo, fica evidente que os discentes não compreendiam a complexidade do reservatório e sua integração com a bacia hidrográfica.

A partir da excursão pedagógica os discentes apresentaram entendimento satisfatório sobre os múltiplos usos da água, problemas como poluição da água, irrigação na margem do reservatório, lixo, desmatamento da mata ciliar, assoreamento do reservatório e conflito entre pescadores. Assim como foram capazes de apontar soluções, construção de estação de tratamento de esgoto, redução ou eliminação do uso de agrotóxicos na margem do reservatório, construção de aterros sanitários, estímulo a reciclagem, recuperar mata ciliar, implantação de seguro defeso e sensibilização para a conservação do solo próximo ao reservatório. Fica evidente com a intervenção prática que a temática de recursos hídricos foi entendida de modo holístico, onde as ações são interpretadas de maneira interligada e para a gestão ideal de bacias hidrográficas ou reservatório é preciso a junção de esforços dos usuários de água e iniciativa governamental.

Diante da complexa situação (implementação da BNCC e Reforma do ensino médio) da educação brasileira, a excursão pedagógica constitui uma alternativa ao desenvolvimento de ações que procura analisar os fenômenos a partir da integração

dos diferentes componentes curriculares. Destaca-se a oportunidade que a excursão pedagógica fornece para a associação dos conteúdos curriculares a partir da valorização do contexto local do discente.

A conjuntura encontrada no reservatório Carpina constitui um verdadeiro laboratório com potencialidade para o estudo da educação ambiental com enfoque nos recursos hídricos e deve ser palco para análise prática por discentes e professores que estão localizados em sua proximidade.

A pesquisa apresenta potencial de replicação para o estudo ambiental em recursos hídricos uma vez, que se identifica um quantitativo elevado de reservatórios com múltiplos usos especialmente no nordeste, evidente que cada caso deve ser ajustado à realidade do reservatório e regulamentações educacionais. É ressaltada a importância da parceria entre o segmento da educação e da gestão dos recursos hídricos para o aprimoramento do uso de reservatório como ambiente prático de estudo.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Cuidando das águas**: soluções para melhorar a qualidade dos recursos hídricos. 2. ed. Brasília: ANA, 2013b. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2013/CuidandoDasAguas-Solucao2aEd.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2018.

_____. **Gestão de recursos hídricos**: metodologias e participação social. Brasília: ANA, 2013a. Disponível em: https://capacitacao.ead.unesp.br/dspace/bitstream/ana/96/2/Unidade_1.pdf. Acesso em: 28 jan. 2018.

_____. Sistema de acompanhamento de reservatório. **Gráfico do volume do reservatório Carpina**. Brasília: ANA, 2018. Disponível em: <http://sar.ana.gov.br/>. Acesso em: 24 jan. 2018.

AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA. **Ficha técnica com cota volume**. Recife: APAC, 2018. Disponível em: http://200.238.109.99:8080/apacv5/_lib/tmp/sc_pdf_20180124233328_540_ficharese rvatorio_web.pdf?. Acesso em: 24 jan. 2018.

AGUIAR, R.C; PEREIRA, C.M.R.B. A educação ambiental em oficinas pedagógicas: reflexões a partir de desenhos. **Educação Ambiental em Ação**, Novo Hamburgo, RS, ano 8, n. 51, mar. 2015. Disponível em: <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1970>. Acesso em: 28 jun. 2018.

ALVES, W. L. U. **A história da educação no Brasil**: da descoberta à lei de diretrizes e bases de 1996. 2009. Monografia (Especialização) - Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium, Lins, São Paulo, 2009. 76 f. Disponível em: <http://www.unisalesiano.edu.br/biblioteca/monografias/47650.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2018.0

ANDRADE, P. R. G. S de. **Estudos para alocação ótima de um sistema de reservatório em série e em paralelo, para usos e objetivos múltiplos, na Bacia do Rio Capibaribe, PE**. 2006. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2006. 248 f.

ARAÚJO, N. C. F de. **Conflitos ambientais tendo como objetivo o uso da água de reservatório**. 2012. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Departamento de Ciências Geográficas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012. 139 f.

ARAÚJO, N. C. F de; SILVA, M. M da. Disputa pelo poder: os conflitos ambientais entre os usuários da Barragem Carpina, Pernambuco. *In*: ENCONTRO DA REDE LUSO-BRASILEIRA DE ESTUDOS AMBIENTAIS NA ÁFRICA, BRASIL E PORTUGAL: dilemas e desafios à memória do Professor Manuel Serrano Pinto, 14. **Anais [...]**. Recife, 2011. Disponível em: [file:///C:/Users/Sequelas%20Inform%C3%A1tica/Downloads/1194-1915-2-PB%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Sequelas%20Inform%C3%A1tica/Downloads/1194-1915-2-PB%20(2).pdf). Acesso em: 01 fev. 2018.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE PERNAMBUCO. **Lei Ordinária N° 16.311, de 9 de janeiro de 2018**. Denomina de Barragem de Lagoa do Carro, a Barragem de Carpina, localizada no Município de Lagoa do Carro. Recife: ALEPE, 2018. Disponível em: <http://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=34613&tipo=TEXTORIGINAL>. Acesso em: 20 mar. 2018.

BITTAR, M; BITTAR, M. História da educação no Brasil: a escola pública no processo de democratização da sociedade. **Acta Scientiarum. Education**, Maringá, v. 34, n. 2, p. 157-168, 2012. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/3033/303325733002.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2018.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com as alterações determinadas pelas Emendas Constitucionais de Revisão nº 1 a 6/94, pelas Emendas Constitucionais nº 1/92 a 91/2016 e pelo Decreto Legislativo nº 186/2008. Brasília, DF: Presidência da República, 2016. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf. Acesso em: 15 jun. 2018.

_____. Leis, Decretos, etc. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 01 set. 1981.

_____. Leis, Decretos, etc. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 18 mar. 2005. Seção 1, p. 58-63.

_____. Leis, Decretos, etc. Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 16 maio 2011. Seção 1, p. 89.

_____. **Lei nº 9433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, DF: Presidência da República, 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm. Acesso em: 26 jan. 2018.

_____. **Lei nº 9795, de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial República Federativa do Brasil**, Brasília, 28 abr. 1999. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/lei9795.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2018.

_____. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular: educação é a base.** Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2018.

_____. Ministério da Educação. Secretária de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: geografia.** Brasília: MEC, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/geografia.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2018.

_____. Ministério da Pesca e Aquicultura. Superintendência Federal da Pesca e Aquicultura no Estado de Pernambuco. **Ações do governo de Pernambuco para a pesca artesanal.** 2015. 1 Mapa. Escala 1:1.000.000.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Projeto de integração do Rio São Francisco com bacias hidrográficas do nordeste setentrional: relatório de impacto ambiental.** Brasília: MMA, 2004. Elaborado pelo AGRAR-meio ambiente e Ecology Brasil. Disponível em: <http://www.integracao.gov.br/documents/10157/3678963/Rima+-+Relat%C3%B3rio+de+Impacto+Ambiental.pdf/4324863d-cbff-4522-9bd0-eab9d34b8fe2>. Acesso em: 22 fev. 2018.

_____. Senado. **Lei nº 9394, 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Senado Federal, 1996. (Atualização, 2017). Disponível em: http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/529732/lei_de_diretrizes_e_bases_1ed.pdf. Acesso em: 22 mar. 2018.

_____. **Relatório nacional voluntário sobre os objetivos de desenvolvimento sustentável.** Brasília: Presidência da República, 2017. Disponível em: http://www.secretariadegoverno.gov.br/snasddocumentos/relatoriovoluntario_brasil2017port.pdf. Acesso em: 25 nov. 2018.

BRITO, F. B de. **O Conflito pelo uso da água no açude Epitácio Pessoa (Boqueirão) - PB.** 2008. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, 2008. 208 f. Disponível em: www.geociencias.ufpb.br/posgrad/dissertacoes/franklyn_barbosa.pdf. Acesso em: 18 fev. 2018.

BORDENAVE, J. D; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino-aprendizagem.** 33. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

CANTANHEDE, A. M. et al. Análise da percepção ambiental, por meio de desenhos, de alunos do ensino fundamental numa escola da zona rural, Chapadinha - Ma. **Revista da SBEnBIO**, Nitérois, RJ, n. 9, dez. 2016. Disponível em: <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/renbio-9/pdfs/2543.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2018.

COMPIANI, P; CARNEIRO, C. D. R. Investigaciones y Experiencias Educativas. **Ensenanza de la Ciencias de la Tierra**, Girona, Espanha, v.1, n. 2. 1993.

Disponível em: <https://www.raco.cat/index.php/ECT/article/view/88098/140821>. Acesso em: 18 jun. 2018.

EFLIN, J; SHEAFFER, A. L. Service-learning in Watershed-based Initiatives: Keys to Education for Sustainability in Geography?. **Journal of Geography**, publicação online, ago. 2007. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00221340608978656>. Acesso em: 13 jun. 2017.

FERREIRA, G. C. G. História e memória da educação: a educação do século XX pela ótica de um filho da época. *In*: SEMINÁRIO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS: história, sociedade e educação no Brasil, 9., 2012. **Anais Eletrônicos** [...]. João Pessoa: UFPB, 2012. Disponível em: http://www.histedbr.fe.unicamp.br/acer_histedbr/seminario/seminario9/PDFs/7.24.pdf Acesso em: 09 ago. 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

GADOTTI, M. A questão da educação formal/não-formal. *In*: DROIT À L'ÉDUCATION: solution à tous les problèmes ou problème sans solution?, Sion, Institut International Des Droits De L'enfant, 2005. **Anais** [...]. Sion, Suíça: IDE, 2005. p. 1-11. Disponível em: www.ceap.br/material/MAT02102013190417.pdf. Acesso em: 28 jun. 2017.

GÉMEZ, A. I. P. Os processos de aprendizagem: análise didática das principais teorias da aprendizagem. *In*: Gémez, A. I. P; Sacristán, J. G. **Compreender e transformar o ensino**. Trad. Ernani F. da Fonseca Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2000.

LIBÂNEO, J. C. **Pedagogia e pedagogos, para quê?**. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

LIMA, F. S. et al. Percepção Ambiental de Crianças: Investigação realizada por meio de desenhos. Curitiba, Paraná. *In*: CONGRESSO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 16, 2017. **Anais** [...]. Curitiba, PR: Editora Setor de Educação da UFPR, 2017. Disponível em: <http://www.epea2017.ufpr.br/wp-content/uploads/2017/05/750-E4-S10-PERCEP%C3%87%C3%83O-AMBIENTAL-DE-CRIAN%C3%87AS-2.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2018.

LOUZADA, A. F. **Conflitos por múltiplos usos da água no reservatório da UHE de Tucuruí**. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Instituto de Tecnologia, Instituto Federal do Pará, Belém, 2009. 177 f. Disponível em: www.ufpa.br/ppgec/data/producaocientifica/Aline%20Louzada.pdf. Acesso em: 18 fev. 2018.

MAIA, H. J. L. et al. Política Nacional de Educação Ambiental: conceitos, inovações e aplicabilidade. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 4, 2013. **Anais** [...]. Salvador: CONGEA, 2013. Disponível em:

<https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2013/V-014.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2018.

MARTINS, L. M. O Legado do século XX para a formação de professores. *In*: MARTINS, L. M; DUARTE, N.(Orgs). **Formação de professores: limites contemporâneos e alternativas necessárias** [online]. São Paulo: Editora Unesp, 2010. E-books. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/ysnm8/pdf/martins-9788579831034-02.pdf>. Acesso em: 9 ago. 2018.

MAZOTTO, J. M. et al. Licenciamento ambiental da piscicultura: estudo de caso no município de Gaspar (SC). *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 6, 2015. **Anais** [...]. Porto Alegre: IBEAS, 2015. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2015/V-035.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2018.

MIDDLESTADT, S. *et al.* Turning Minds On and Faucets Off: Water Conservation Education in Jordanian Schools. **The Journal of Environmental Education**, v. 32, n. 2, 2010. p. 37-45. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00958960109599136>. Acesso em: 10 jun. 2017.

MOREIRA, H. et al. Monitoramento do peixamento sanitário no reservatório de Carpina, em Pernambuco. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 18, 2009. Campo Grande. **Anais Eletrônicos** [...]. Campo Grande: ABRH, 2009. Disponível em: https://www.abrh.org.br/SGCv3/index.php?PUB=3&ID=110&SUMARIO=2015&ST=monitoramento_do_peixamento_sanitario_no_reservatorio_de_carpina_em_pernambuco. Acesso em: 28 jun. 2018.

OBARA, A. T. et al. Environmental education for sustainable management of the basins of the rivers Pirapó, Paranapanema III and Parapanema IV. **Braz. J. Biol.**, São Carlos, v. 75, n. 4, supl. 2., 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1519-6984.01113suppl>. Acesso em: 01 jun. 2017.

OLIVEIRA, M. M de. **Como fazer projetos, relatórios, monografias, dissertações e teses**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. **Agenda 2030**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 01 ago. 2018.

PERNAMBUCO. Governo do Estado. Secretaria de Educação. **Parâmetro para a educação básica do estado de Pernambuco**: parâmetros curriculares de geografia - ensino fundamental e médio. Recife: Secretaria e Educação, 2013. Disponível em: http://www.educacao.pe.gov.br/portal/upload/galeria/4171/geografia_parametros_efm2013.pdf. Acesso em: 25 jan. 2018.

PROÊNCIO, L. M. de. et al. É preciso falar sobre isso! as datas comemorativas nas instituições educativas. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 13, 2017. **Anais** [...]. Curitiba: EDUCERE, 2017. Disponível em:

http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/24898_12403.pdf. Acesso em: 20 jun. 2018.

PROFICE, C.C. et al. Janelas para a percepção infantil de ambientes naturais. **Psicologia em Estudo**, Maringá. v. 18, n. 3, p. 529-539, jul/set. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pe/v18n3/v18n3a13.pdf>. Acesso em: 21 mai. 2018.

RODRIGUES, A. L. B. et al. Projeto datas ambientais como estratégia para a sensibilização ecológica da comunidade de Porto Ferreira e região. **Fórum Ambiental da Alta Paulista**, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 44-54. 2015. Disponível em: https://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum_ambiental/article/view/1246/1266. Acesso em: 20 jun. 2018.

SALATI, E. et al. Água e o Desenvolvimento Sustentável. In: REBOUÇAS, A. da. C. et al. (org). **Água doce no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. São Paulo: Escrituras Editora, 2006. cap. 2, p. 37-62.

Secretária de Recursos Hídricos de Pernambuco. **Plano hidroambiental da bacia hidrográfica do rio Capibaribe**: resumo executivo / projetos técnicos. Recife: Secretária de Recursos Hídricos, 2010. Disponível em: http://www.apac.pe.gov.br/down/PHA_Capibaribe_TOMO_IV_REX_PHACapibaribe_Final.pdf. Acesso em: 24 jan2018.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SHEPARDSON, D. P. *et al.* What Is a Watershed? Implications of Student Conceptions for Environmental Science Education and the National Science Education Standards. **InterScience**. Publicação Online, mar. 2007. Disponível em: www.interscience.wiley.com. Acesso em: 10 jun. 2017.

SILVA, A. F. da; Júnior, J. de. O. Aula de Campo como Prática de Ensino-Aprendizagem: Sua importância para o Ensino da Geografia. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS, 18. **Anais [...]**. São Luís, MA: ENG, 2016. Disponível em: http://www.eng2016.agb.org.br/resources/anais/7/1468291713_ARQUIVO_AuladeCampo-ENG2016.pdf. Acesso em: 20 Abr. 2018.

SILVA, F. M. et al. A Importância das Excursões Como Ferramenta Pedagógica - Uma Experiência em Educação Ambiental. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2, 2015. **Anais [...]**. Campina Grande, PB: CONEDU, 2015. Disponível em: http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV045_MD4_SA18_ID6747_04092015154634.pdf. Acesso em: 14 jun. 2018.

TUNDISI, J. G; TUNDISI, T. M. **Recursos Hídricos no Século XXI**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

VISENTINI, J. W. **Repensando a Geografia Escolar para o Século XXI**. São Paulo: Plêiade, 2009. E-book. Disponível em:

<http://www.geocritica.com.br/Arquivos%20PDF/Repensando%20a%20Geografia%20escolar.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2017.

YIN, R. K. **Estudo de Caso**: planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. E-book Disponível em:

https://saudeglobaldotorg1.files.wordpress.com/2014/02/yin-metodologia_da_pesquisa_estudo_de_caso_yin.pdf. Acesso em: 23 mar. 2018.

ZANATTA, S.C; NEVES, M. C. D. Uma discussão obre a Implantação da BNCC - um olhar para o ensino de física. **Revista Online Conapesc**, v. 1. 2016. Disponível em: http://editorarealize.com.br/revistas/conapesc/trabalhos/TRABALHO_EV058_MD1_SA89_ID1338_05052016100301.pdf. Acesso em: 20 jun. 2018.

ZORATTO, F. M. M; HORNES, K. L. Aula de campo como instrumento didático-pedagógico para o ensino da Geografia. *In: Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE*: produção didático-pedagógica, 2014. Secretaria de Estado da Educação. Curitiba: SEED/PR, 2014. V.1. (Cadernos PDE). Disponível em:

http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unioeste_geo_artigo_fabiana_martins_martin.pdf. Acesso em: 28 jun. 2018.

APÊNDICE A - ROTEIRO USADO PARA A EXCURSÃO PEDAGÓGICA

Escola Estadual Antônio Inácio
Prof. Joaquim Manoel Florêncio
Disciplina: Geografia
2º Ano Ensino Médio

Excursão Pedagógica ao Reservatório Carpina

1- Público Alvo.

1.1- Turma: 2º A, B, C e D

2º Ano “A” e “B”

Data: 21/11/2017

Saída: 07: 40 horas

Retorno: 11: 30 horas

2º Ano “C” e “D”

Data: 23/11/2017

Saída: 13: 10 horas

Retorno: 16: 40 horas

2 - Conteúdos Potenciais a Serem Abordados:

Bacia hidrográfica, alteração de vazão do curso normal do rio, perenização dos corpos d'água, os benefícios e malefícios dos barramentos dos rios, múltiplos usos da água, gestão de reservatório, processo de tratamento de água, poluição da água e do solo, deposição de resíduos sólidos e conflitos pelo uso da água.

3- Objetivos

- ✓ Geral
 - Sedimentar os conteúdos científicos desenvolvidos em sala de aula a respeito da temática ambiental.
- ✓ Específicos
 - Analisar as alterações a montante e jusante do barramento;
 - Compreender a irregularidade de água na superfície e o esforço humano para manter quantidade e qualidade da água;
 - Verificar os usos múltiplos da água e seus conflitos;
 - Discutir a alteração no regime de vazão natural do rio e a vazão ecológica;
 - Analisar o abastecimento hídrico sistemas de abastecimento hídrico;
 - Perceber os impactos gerados pelo barramento do curso d'água;
 - Analisar o impacto gerado pela deposição irregular dos resíduos sólidos;

- Identificar como a degradação da água e solo interfere na organização social humana.

4- Trajeto: Feira Nova - PE (Escola Estadual Antônio Inácio) / Barramento da barragem Carpina (Lagoa de Itaenga e Lagoa do Carro).

4.1- Distância: Todo o percurso corresponde aproximadamente a 30 km.

5- Pontos de Visita: Barramento da Barragem Carpina, Estação de tratamento de água, Comportas da Barragem, Lixão de Lagoa do Carro e Colônia de Pescadores Z-18.

6- Justificativa: A excursão didática é fundamental para maturação das teorias apresentadas em sala de aula, sendo possível constatar a ocorrência dos eventos de modo integrado no processo de organização da sociedade. Desta forma, instrui o discente a ampliar sua percepção a respeito da temática ambiental e disponibilidade de recursos naturais.

7- Da avaliação: Após a realização da atividade de campo será solicitado um relatório da experiência vivida, estabelecendo relações sobre o conteúdo didático estudado. (Pontuação 0 a 5).

8- Da culminância na Escola: Serão selecionadas fotos da excursão para uma apresentação no PowerPoint, à apresentação será projetada por data show em uma área de livre circulação na escola.

APÊNDICE B - FORMULÁRIO PARA EXCURSÃO BARRAGEM CARPINA

Escola:		
Data:	Saída:	Chegada:
Público Alvo: Turma 2º Ano do Ensino Médio		
Professor Responsável:		
Conteúdos Potenciais a Serem Abordados:		
<p>Bacia hidrográfica, alteração de vazão do curso normal do rio, perenização dos corpos d'água, os benefícios e malefícios dos barramentos dos rios, múltiplos usos da água e seus conflitos, gestão de reservatório, processo de tratamento de água e abastecimento hídrico, qualidade de água, assoreamento de reservatório, degradação da mata ciliar, deposição de resíduos sólidos, dinâmica socioeconômica no entorno de reservatório.</p>		
Objetivos:		
✓ Geral		
- Sedimentar os conteúdos científicos desenvolvidos em sala de aula a respeito da temática ambiental em recursos hídricos.		
✓ Específicos		
- Analisar as alterações a montante e jusante do barramento;		
- Compreender a irregularidade de água na superfície e o esforço humano para manter quantidade e qualidade da água;		
- Verificar os usos múltiplos da água e seus conflitos;		
- Discutir a alteração no regime de vazão natural do rio e a vazão ecológica;		
- Analisar sistema de abastecimento hídrico;		
- Perceber os impactos gerados pelo barramento do curso do rio;		
- Analisar o impacto gerado pela deposição irregular dos resíduos sólidos.		
Trajetos:		
Feira Nova - PE (Escola Estadual Antônio Inácio) / Zona rural do município de Feira Nova / Zona rural do município de Lagoa do Itaenga / Barramento do reservatório Carpina (Lagoa de Itaenga e Lagoa do Carro) / Agrovila da Barragem na zona rural de Lagoa do Carro.		
Distância: Todo o percurso corresponde aproximadamente a 60 km.		
Pontos de Visita:		
Sítio Sebo (margem esquerda do reservatório no município de Feira Nova), Sítio Balança (margem esquerda do reservatório no município de Lagoa de Itaenga); comporta do reservatório Carpina (município de Lagoa do Carro); Agrovila da Barragem (Margem direita do reservatório no município de Lagoa do Carro); Lixão (a jusante do barramento do reservatório Carpina no município de Lagoa do Carro); Mirante do Reservatório Carpina (barramento do reservatório Carpina no município de Lagoa do Carro).		
Justificativa:		
A aula de campo é fundamental para maturação das teorias apresentadas em sala de aula, sendo possível constatar a ocorrência dos eventos de modo integrado no processo de organização da sociedade. Desta forma, instrui o discente a ampliar sua percepção a respeito da temática ambiental e entender a disponibilidade dos recursos naturais.		

ANEXO A - RELATOS DE ALUNOS

Relatório Sobre Excursão Pedagógica Reservatório Carpina Discente A



Escola: Antônio Inácio.

Aluno: J.

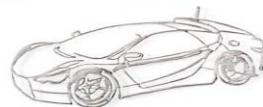
Série: 3ª

Resumo Barragem de Carpina

No ponto a Barragem próxima pararam na empresa e de lá fomos até em baixo ver o nível da água da barragem nos rios. Uma paisagem muito seca sem rios e chuva e o nível do reservatório estava muito baixo sem um acúmulo de água para a população das cidades em que a barragem abastece os rios. Também para os moradores que vivem da venda e da pesca dos peixes para o sustento da família.

O governo tem que proporcionar uma lei e evitar os abastecimentos de água para a população em geral tem que ter muito investimento também dos líderes para que se desperdiça de água diminua e que oculte também com a qualidade de água e também vários investimentos tem para que não fique pior como se ficou muito próximo da barragem para não prejudicar o ambiente.

É as vantagens e para a mesma população que precisa da água toda e possível para geral como também a economia que gera para as famílias ribeirinhas.



ASTRAI

Relatório Sobre Excursão Pedagógica Reservatório Carpina Discente B

Escola Estadual ...

matéria: geografia

Barragem de Carpina

Tudo começa no início da excursão, com o rumo e modo do rio ser tratado numa parte que tinha sido como espécie de capim que ajudava no tratamento do rio, sem ser despejado no rio, como abrasões e a presença da barragem está diminuindo, como das principais causas são as cheias causadas pelas chuvas que ficam retendo a barragem desse formato não vai entrar a mesma quantidade de água.

mas na frente existem os compartimentos, porque são os compartimentos? são para deixar a água da barragem pro rio não chegar no nível de água, mantendo o controle eles abrem o compartimento, mas se tiver todo, algumas vezes, por onde passar o rio e não ser completamente alagada, no momento da barragem trata com o labado zigomético, di me pergunta: porque isso? não sei quando a barragem chegar no nível certo, a presença da água não ser tanto percauro das famílias que não dificulta a água vir com muita pressão.

data . . .

S T Q Q S S D

"no colônias dos pescadores falavam de como se pesca no tempo antigo pro eles, e que eles pescavam todas as dias, com a quantidade de peixe abaixo do esperado, era para ter o tempo de pesca e o tempo de reprodução, assim teria mais peixes."

"no ilão tinham quantidades absurdas de tralhas, aljetas, jogadas, de forma era para ter um resíduo dessas lixo, para a queima dele que como fumaça de carbono que dispersa e luz do sol sai do atmosfera do planeta de lá mata o terço mais quente. mais só porque todo esse lixo jogado nas rios não tem mais água limpa e potável para o mesmo consumo."

Relatório Sobre Excursão Pedagógica Reservatório Carpina Discente C

Relatório

O reservatório de água da localidade de Carpina sofre com grandes problemas seja ele ambiental ou não.

Ici eles estavam sofrendo um pouco com a estiagem pela falta de chuvas no mês e eles têm aberto as comportas do reservatório deixando o reservatório um pouco baixo.

"Temos também o lixo próximo ao reservatório poluindo a água e além disso contaminando o solo, a partir do momento em que chover se aquela água contaminada acabaria direto na barragem."

Tem-se o problema com as plantações pois a partir que eu colho eu preparo meu solo coloco minhas sementes mais se eu não tenho cuidado necessário pode acontecer uma chuva forte e lavar minhas sementes para o reservatório e junto com elas as toxinas que venião afetar as espécies daquele local.

Para construção daquela barragem percebe-se que foi feita uma grande desmatação no local prejudicando as espécies terrestres daquele local como o meio ambiente também.

Grandes conflitos são feitas também por conta da privatização da pesca em determinado área do reservatório esses conflitos são dados pelo fato de que a população daquela localidade sobrevive da pesca com essa privatização a renda de várias famílias diminuiu ao ponto dos pescadores irem buscar trabalho fora pessoas que sobreviviam da pesca tiveram que ir buscar trabalho nas cidades vizinhas.

"Grandes desses problemas poderiam ser resolvidos pelo governo seja ele com a remoção do lixo ou mesmo a implantação de um lixo por meio de um aterro sanitário, ou ao caso das plantações a utilização apenas de adubos orgânicos e os pescadores em acordo entre eles para definir o

/ /

período de pesca."

Mais esse reservatório não foi criado em vão ele foi criado com o intuito de preservar enchentes na localidade.