



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE
NACIONAL PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS
AMBIENTAIS



DIEGO SILVA SOUZA

A GESTÃO HÍDRICA NO PERÍMETRO IRRIGADO POÇÕES DA RIBEIRA:
Uma abordagem através da Educação Ambiental

São Cristóvão – SE
2018.
DIEGO SILVA SOUZA

A GESTÃO HÍDRICA NO PERÍMETRO IRRIGADO POÇÕES DA RIBEIRA:

Uma abordagem através da Educação Ambiental

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB), polo Universidade Federal de Sergipe (UFS), como requisito obrigatório para defesa e obtenção do Grau de Mestre em Ciências Ambientais.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Jefferson Arlen Freitas

São Cristóvão – SE
2018.

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

S729g Souza, Diego Silva.
A gestão hídrica no perímetro irrigado Poções da Ribeira: uma abordagem através da Educação Ambiental / Diego Silva Souza; orientador Jefferson Arlen Freitas. – São Cristóvão, 2018.
113 f.: il.

Projeto Técnico Educacional (mestrado em Ciências Ambientais) – Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais – MPROF-CIAMB, Universidade Federal de Sergipe, 2018.

1. Educação ambiental. 2. Recursos hídricos. 3. Gestão ambiental. I. Freitas, Jefferson Arlen, orient. II. Título.

CDU 502/504:37



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE
NACIONAL PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS
AMBIENTAIS



DIEGO SILVA SOUZA

A GESTÃO HÍDRICA NO PERÍMETRO IRRIGADO POÇÕES DA RIBEIRA:

Uma abordagem através da Educação Ambiental

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB), polo Universidade Federal de Sergipe (UFS), como requisito obrigatório para defesa e obtenção do Grau de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientador: Prof. Dr. Jefferson Arlen Freitas

Dissertação de Mestrado apresentada e aprovada em 20 de agosto de 2018.

BANCA EXAMINADORA

PROF. DR. JEFFERSON ARLEN FREITAS
ORIENTADOR
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

PROF.^a DR.^a MÁRCIA ELIANE SILVA CARVALHO
MEMBRO INTERNO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

PROF. DR. CHRISTTIANNO DE LIMA ROLLEMBERG
MEMBRO EXTERNO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SERGIPE



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE
NACIONAL PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS
AMBIENTAIS



PARECER

Informo que foram atendidas as correções sugeridas pela banca examinadora da Dissertação intitulada: **“A GESTÃO HÍDRICA NO PERÍMETRO IRRIGADO POÇÕES DA RIBEIRA: Uma abordagem através da Educação Ambiental”** do discente DIEGO SILVA SOUZA, referente ao mestrado profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB) da Universidade Federal de Sergipe (UFS), defendida em 20 de agosto de 2018, conforme normas desta IES.

Aracaju – SE, 18 de outubro de 2018.

PROF. DR. JEFFERSON ARLEN FREITAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS
AMBIENTAIS - PROFCIAMB
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE - UFS

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus pelo dom da vida e pela luz de sempre guiar-me em minhas escolhas. Aos meus pais, Ana Célia e Lenaldo (*in memoriam*), à toda a minha família, irmãos, avó, tios e primos pela compreensão nos momentos de ausência ao longo desta jornada. Aos meus amigos, principalmente aos que construí nessa trajetória da pós-graduação, em especial à Mariana Moraes e Maria José. Ao meu orientador Prof. Dr. Jefferson Arlen Freitas, por ter acreditado em meu potencial e assim ter me escolhido como seu orientando. A todo o corpo docente do PROFCIAMB polo UFS, em especial à Prof.^a Dr.^a Marcia Eliane, por todo empenho enquanto Coordenadora do programa. Ao amigo, Prof. Dr. Christtianno de Lima, pela abertura no IFS Campus Itabaiana para execução desta pesquisa de mestrado. Aos alunos do Curso Técnico Integrado em Agronegócio do IFS pela receptividade e colaboração durante esta pesquisa. Enfim, tentarei não me prolongar e ficarei por aqui para não cometer erros e assim esquecer algumas pessoas, finalizarei agradecendo a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para este passo em minha carreira profissional.

RESUMO

Diante da crise hídrica verificada atualmente, se faz necessário reavaliar o grau de conservação dos corpos hídricos, sobretudo dos reservatórios (constituídos por barragens), visando assim maximizar as suas possibilidades de usos. Nesse sentido, sensibilizar a população torna-se uma prerrogativa essencial para que se tenha a promoção da sustentabilidade hídrica, e por consequência seja possível assegurar o consumo de gerações futuras. Tendo então como pressuposto os padrões estabelecidos pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) para cada uso a que a água se destina, os níveis de conservação das águas de reservatórios são elementos de preocupação, principalmente por tratar-se de corpos hídricos de múltiplos usos. Nesse contexto, esta pesquisa consistiu em sensibilizar os alunos do Curso Técnico Integrado em Agronegócio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe – Campus Itabaiana/SE, sobre a gestão hídrica no Perímetro Irrigado Poções da Ribeira (Itabaiana/SE), visando assim a conservação para os usos múltiplos deste corpo hídrico. Com relação aos procedimentos metodológicos, esta pesquisa classificou-se ao nível exploratório, tendo como procedimento de abordagem um estudo de caso. Por conseguinte, por se tratar da gestão dos recursos hídricos, propõe-se assim uma abordagem às ciências ambientais, e para isso faz-se necessário utilizar da Educação Ambiental (EA) como pilar, visando dessa forma, promover reflexões e fomentar a participação social na gestão hídrica do Perímetro Irrigado Poções da Ribeira. Assim, parte-se do esclarecimento da comunidade discente acerca das condições de degradação e de conservação do corpo hídrico em estudo, para que estes se tornem disseminadores de aspectos legais associados à gestão de recursos hídricos, sobretudo a praticada no local pelo órgão gestor. No tocante aos resultados, foi utilizado como ferramenta para coleta de dados questionários estruturados aplicados de forma assistida com perguntas abertas e fechadas. Por fim, esta pesquisa, traz a produção e implementação de um recurso didático, que segundo escolha da amostra discente participante, foi constituído de um game no formato *quiz*, o qual contribuirá substancialmente para formação dos futuros profissionais do agronegócio, através da discussão proposta sobre a gestão hídrica.

Palavras-chave: Barragem Poções da Ribeira. Conservação de Recursos Hídricos. Gestão de Recursos Hídricos. Sensibilização.

ABSTRACT

Faced with the current water crisis, it is necessary to reassess the degree of conservation of water bodies, especially reservoirs (dams), in order to maximize their possibilities of use. In this sense, sensitizing the population becomes an essential prerogative for the promotion of water sustainability, and consequently, it is possible to ensure the consumption of future generations. Taking into account the standards set by the National Environment Council (CONAMA) for each use for which the water is intended, the levels of conservation of the reservoir water are elements of concern, mainly because they are water bodies of multiple uses. In this context, this research consisted in sensitizing the students of the Agribusiness Integrated Technical Course of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Sergipe - Campus Itabaiana / SE, on the water management in the Potions of Ribeira (Itabaiana / SE) Irrigated Perimeter, aiming at thus conserving for multiple uses of this water body. With regard to methodological procedures, this research was classified at the exploratory level, having as a procedure a case study. Therefore, because it is the management of water resources, it is proposed to approach the environmental sciences, and for this it is necessary to use Environmental Education (EA) as a pillar, in order to promote reflection and foster social participation in the water management of Iridescent Perimeter Potions of Ribeira. Thus, it is based on the clarification of the student community about the conditions of degradation and conservation of the water body under study, so that these become disseminators of legal aspects associated with the management of water resources, especially that practiced on the spot by the managing body. Regarding the results, structured questionnaires applied with open and closed questions were used as a tool for collecting data. Finally, this research brings the production and implementation of a didactic resource, which according to the choice of the participating student sample, consisted of a game in quiz format, which will contribute substantially to the training of future agribusiness professionals, through the proposed discussion on management.

Key-words: Awareness. Conservation of Water Resources. Management of Water Resources. Ribeira Potions Dam.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de localização do Reservatório Poção da Ribeira.....	45
Figura 2: Mapa de localização (com visão via satélite) do Reservatório Poção da Ribeira ...	46
Figura 3: Localização hidrológica da sub-bacia do rio Traíras, SE	47
Figura 4: Fluxo de Caracterização da Pesquisa.....	49
Figura 5: Fluxo de operacionalização da pesquisa.....	49
Figura 6: Demonstração da população e amostra dos sujeitos de pesquisa	50
Figura 7: Chegada dos alunos à Barragem Poções da Ribeira.....	63
Figura 8: Observações durante a visita supervisionada	64
Figura 9: Problemas observados na Barragem	67
Figura 10: Problemas observados na Barragem	68
Figura 11: Problemas observados na Barragem	68
Figura 12: Problemas observados na Barragem	69
Figura 13: Problemas observados na Barragem	69
Figura 14: Página inicial do site www.aguasdaribeira.com.br	75
Figura 15: Página de Contato do Site.....	76
Figura 16: Página inicial do Site	108
Figura 17: Página 2 do Site	108
Figura 18: Página 3 do Site	109

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Classificação das águas doces e seus usos múltiplos	27
Quadro 2: Exemplos de usos de reservatórios aplicáveis às bacias hidrográficas brasileiras	28
Quadro 3: Comparação das concepções de educação ambiental	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Número de pessoas por residência de cada aluno	56
Tabela 2: Perfil do grau de escolaridade dos pais dos alunos	57
Tabela 3: Perfil de renda familiar	57
Tabela 4: Acessibilidade à informação dos alunos.....	58
Tabela 5: Contato dos alunos sobre as problemáticas ambientais.....	60
Tabela 6: Métodos de irrigação de conhecimento dos alunos	62
Tabela 7: Opinião dos alunos sobre o uso de agrotóxicos em regiões próximas a barragens .	63
Tabela 8: Problemas visualizados na Barragem Poções da Ribeira	66
Tabela 9: Usos múltiplos das águas da Barragem Poções da Ribeira	70
Tabela 10: Delineamento do produto da pesquisa.....	71
Tabela 11: Caráter do vídeo ou cartilha	72
Tabela 12: Forma de divulgação do produto	72

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA: Agência Nacional de Águas

CAAE: Certificado de Apresentação para Apreciação Ética

CEP-UFS: Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe

CNRH: Conselho Nacional de Recursos Hídricos

COHIDRO: Companhia de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Irrigação de Sergipe

CONAMA: Conselho Nacional do Meio Ambiente

DESO: Companhia de Saneamento de Sergipe

EA: Educação Ambiental

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IFS: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe

PNAD: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua

PNRH: Política Nacional de Recursos Hídricos

SNGRH: Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SRH-SE: Superintendência de Recursos Hídricos de Sergipe

TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	iv
RESUMO	v
ABSTRACT	vi
LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE QUADROS.....	viii
LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	x
INTRODUÇÃO	13
CAPÍTULO I : REGULAÇÃO E USOS DA ÁGUA.....	17
1. Gestão hídrica: instrumentos legais e definições.....	17
2. Água, agricultura e economia: da gestão às práticas de irrigação.	29
CAPÍTULO II: EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A GESTÃO HÍDRICA	34
1. O contexto e as bases da educação ambiental	34
2. Educação ambiental para formação gestora e participação social.....	38
CAPÍTULO III: PROCEDIMENTOS E CAMINHOS METOLÓGICOS	44
1. Caracterização do Perímetro Irrigado Poção da Ribeira	44
2. Método, Técnica e Instrumento de Coleta de Dados	47
3. População, amostra e amostragem.....	49
4. Coleta de dados através de questionários	52
5. Da produção do produto	53
CAPÍTULO IV: RESULTADOS OBTIDOS E O DELINEAMENTO DO PRODUTO DA PESQUISA	55
1. Respostas obtidas antes da visita supervisionada à barragem	55
2. Respostas obtidas após a visita supervisionada à barragem	63
3. O game como recurso educacional para disseminação da gestão hídrica	73
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	77

REFERÊNCIAS.....	78
ANEXOS.....	84
ANEXO A	85
ANEXO B.....	86
APÊNDICES	89
APÊNDICE A.....	90
APÊNDICE B	91
APÊNDICE C.....	93
APÊNDICE D.....	94
APÊNCICE E	97

INTRODUÇÃO

A forma atual de utilização dos recursos hídricos é uma preocupação que a cada dia vem se tornando crescente na sociedade, principalmente quando analisada frente à crise hídrica. Diante disso, o homem vem criando artifícios para armazenamento de água, e uma das estratégias para tal é a construção de reservatórios e açudes, que segundo definição da Superintendência de Recursos Hídricos de Sergipe (SRH-SE) um açude é: “um conjunto constituído por barragem ou barramento de um curso d'água e o respectivo reservatório ou lago formado¹”.

Contudo, há de se salientar que no Brasil a grande problemática não é a falta de água, mas a grande concentração populacional em uma mesma localidade. Apesar de o País ser dono de 13% das reservas de água doce do mundo, a população brasileira se concentra onde a disponibilidade hídrica é menor, como no Nordeste, de clima semiárido, ou no Sudeste, onde a concentração populacional é enorme, e no Sul, região com excesso de irrigação.

Assim, os reservatórios deste tipo são projetados, sobretudo em função do aumento populacional, sendo necessário incrementar a produção de alimentos, porém as áreas disponíveis para tal finalidade não crescem na mesma proporção que a população. Nesse sentido, justifica-se a implementação de tais obras visando, sobretudo o fomento da irrigação a baixo custo e consequentemente o desenvolvimento de regiões agrícolas.

Diante disso, as condições de conservação dos açudes e reservatórios são elementos de preocupação, principalmente por tratar-se de corpos hídricos de usos múltiplos. Dessa forma, dada a relevância de tais corpos hídricos, constata-se a necessidade de uma gestão mais participativa, o que pode ser atingido partindo-se da sensibilização da população para a necessidade da sua conservação.

O município de Itabaiana é considerado um grande centro produtor e distribuidor de hortigranjeiros. O reservatório Poção da Ribeira é um projeto elaborado originalmente para fornecer água ao Perímetro Irrigado Poções da Ribeira, que é um importante centro produtor de hortaliças do estado de Sergipe e, portanto, contribui para o desenvolvimento econômico da região. Atualmente, este corpo hídrico também é utilizado para o abastecimento das

¹ TERMOS EMPREGADOS EM GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS PELA SEMARH / SRH / SERGIPE, disponível em: http://www.semarh.se.gov.br/recursoshidricos/?page_id=13. Acesso em 25 jul. 2018.

comunidades circunvizinhas, e nesse sentido, constata-se a relação intrínseca entre este corpo hídrico e os usos múltiplos da água.

No entanto, se faz necessário questionar sobre a gestão hídrica do local, e, por conseguinte, qual nível de esclarecimento dos discentes do Curso Técnico Integrado em Agronegócio acerca da degradação, e consequentemente a conservação do reservatório localizado na Barragem Poções da Ribeira, visando então os seus usos múltiplos. Assim, caracteriza-se o problema a ser estudado por esta pesquisa, pois parafraseando Lakatos e Marconi (2003, p. 127), o problema, consiste em um enunciado explicitado de forma clara, compreensível e operacional, cujo melhor modo de solução ou é uma pesquisa ou pode ser resolvido por meio de processos científicos.

Tendo em vista a importância econômica da região do Perímetro Irrigado Poções da Ribeira, é possível evidenciar a relevância da inserção da Barragem da Poções da Ribeira como recorte espacial para estudo desta pesquisa. Assim, a proposta aqui levantada de sensibilizar a população para os aspectos de conservação do corpo hídrico, deverá sobretudo atuar em uma formação de disseminadores da gestão hídrica tendo como sujeitos a comunidade acadêmica local, representados pelos alunos do Curso Técnico Integrado em Agronegócio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS), promovendo assim uma reflexão para os aspectos de uso e conservação da água na comunidade acadêmica local.

Com isso propõe-se como questionamento: “Como a sensibilização dos alunos do curso técnico integrado em Agronegócio do IFS - Campus Itabaiana para a atual situação de conservação do perímetro irrigado da poção da Ribeira, Itabaiana - SE contribuirá para uma melhoria da gestão hídrica”?

Com relação ao IFS Campus Itabaiana, este está localizado na região central da cidade de Itabaiana/SE, e sua escolha como polo para formação de agentes se deu em função da inserção dos alunos acerca das problemáticas regionais ambientais ligadas ao uso e a gestão hídrica da Barragem Poções da Ribeira. Pode-se ainda justificar tal estudo visando a perspectiva de sensibilização de uma parcela da população, em um espaço formal de educação, permitindo assim ao aluno fazer observações e análises acerca do corpo hídrico em estudo, ou seja, desenvolvendo progressivamente o seu conhecimento e comportamento crítico em relação à temática proposta para discussão.

Logo, por se tratar da conservação e gestão hídrica, abordam-se assim as ciências ambientais em sua essência, e para tal faz-se necessário utilizar da interdisciplinaridade e a Educação Ambiental (EA) como pilares para tal estrutura. Nesse sentido, para caracterizar uma proposta de EA, é necessário determinar quem será o público alvo das ações, e qual o meio divulgação das informações, pois estes deverão ser acessíveis. Assim, utilizando-se dos resultados de pesquisas qualitativas anteriores, é possível partir para uma sensibilização da população, tendo no grupo amostral o foco de disseminação de tais ideias.

Com isso, pode-se afirmar que serão tratados aqui não de conhecimentos disciplinares e isolados, mas de técnicas que devem ser inter-relacionadas para se atingir um bem comum e social. No entanto, a disciplinarização do conhecimento gerado pela ciência moderna não pode ser desconsiderada, pois a partir dela tem-se a especialização, nível em que é possível gerar as bases tecnológicas necessárias à interdisciplinaridade.

Nessa perspectiva, afirma-se que o objetivo geral desta pesquisa foi de sensibilizar os alunos do curso técnico integrado em Agronegócio do IFS sobre a gestão hídrica no Perímetro Irrigado Poções da Ribeira (Itabaiana/SE), visando assim a conservação para os usos múltiplos deste corpo hídrico. Contudo, para que tal objetivo fosse atingido, foram necessários os seguintes objetivos específicos: analisar os usos múltiplos das águas da Barragem Poções da Ribeira; analisar o grau de entendimento dos alunos com relação à gestão hídrica do perímetro irrigado e a conservação da barragem da Ribeira; e por fim produzir um game no formato quiz visando a difusão de aspectos de gestão hídrica de maneira geral e na abordagem do corpo hídrico em estudo.

No entanto, é interessante salientar que seria inviável, em uma proposta de educação ambiental, envolver toda a população de uma cidade, com isso, parte-se do pressuposto da necessidade de formar disseminadores de ações por meio da sensibilização de um grupo, neste caso os discentes assumirão este papel para difundir tais elementos à comunidade, pois a característica básica de uma ação em EA é possuir uma perspectiva global, deixando de lado assim a disciplinarização do conhecimento.

Logo, corroborando com Reigota (1994), ao caracterizar a EA em uma perspectiva global não é permitido que a mesma seja considerada como disciplina dentro do processo educativo, mas sim, como uma perspectiva que integre todas as disciplinas, traduzindo assim o sentimento de interdisciplinaridade das ações de EA.

Por conseguinte, quando levado em consideração unicamente o recorte espacial do reservatório da Barragem Poções da Ribeira, verifica-se a supremacia de estudos científicos

que versam sobre questões referentes ao perfil dos irrigantes, ao trabalho e à agricultura familiar, à organização da propriedade, ao uso de agrotóxicos, à destinação dos resíduos orgânicos da produção, transformações ocorridas com a implementação da irrigação, bem como à análise dos padrões qualitativos da água. Como exemplo, pode-se citar o estudo realizado por Silva (2016), onde são feitas algumas conclusões acerca dos parâmetros qualitativos do reservatório da Ribeira à saber:

O uso da água do reservatório da Ribeira para irrigação por aspersão, sobretudo no período seco, oferece riscos severos de toxicidade por cloro e sódio para as culturas...A qualidade da água do reservatório da Ribeira está impactada pela ação antrópica, fato que caracteriza a necessidade de intervenção para a adoção de ações que visem reduzir o lançamento de resíduos e efluentes domiciliares nos corpos hídricos tributários do Rio das Traíras, além do controle de uso excessivo de fertilizantes nas áreas agrícolas da bacia (SILVA, 2016, p. 28).

Assim, esta dissertação estará estruturada em 4 capítulos, considerações finais, referências bibliográficas, anexos e apêndices. Contudo, na estrutura capitular será verificado a seguinte abordagem:

- Capítulo I – REGULAÇÃO E USOS DA ÁGUA: onde será trabalhado o arcabouço teórico acerca da normatização e regulação do uso da água no Brasil, suas formas de usos (consuntivos e não consuntivos) e seus usos múltiplos, por fim será abordada a água como insumo de produção para a agricultura irrigada bem como as práticas de irrigação mais conhecidas;
- Capítulo II – EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A GESTÃO HÍDRICA: neste capítulo serão trabalhadas algumas bases da educação ambiental enquanto elemento formador para o ensino das ciências ambientais;
- Capítulo III – PROCEDIMENTOS E CAMINHOS METOLÓGICOS: neste capítulo será explicado e detalhado toda a abordagem metodológica utilizada nesta pesquisa como também a caracterização hidrogeográfica do recorte espacial utilizado para estudo;
- Capítulo IV – RESULTADOS OBTIDOS E O DELINEAMENTO DO PRODUTO DA PESQUISA: capítulo em que será apresentado os resultados dos questionários aplicados com os alunos participantes da pesquisa, e delineado o game quiz como produto desta pesquisa.

CAPÍTULO I : REGULAÇÃO E USOS DA ÁGUA

1. Gestão hídrica: instrumentos legais e definições

1.1. Panorama histórico da legalização dos recursos hídricos no Brasil

Segundo Martins, Paulino e Gomes Filho (2013), os primeiros marcos legais de normatização para uso e conservação dos recursos naturais no Brasil datam do ano de 1934, quando são editados o Código Florestal (Decreto 23.793 de 23 de janeiro de 1934, revogado pela Lei 4.771, de 1965) e Código das Águas (Decreto 24.643 de 10 de julho de 1934). No entanto, é somente com a Constituição Federal de 1946 (BRASIL, 1946) que é feita a descentralização quanto ao domínio das águas, a partir de então, os Estados e Municípios adquirem maior autonomia para legislar sobre a matéria, de forma complementar ao Governo Federal.

No entanto, ao final da década de 1980, verifica-se um novo avanço no estabelecimento de domínios das águas com a Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988). Logo, Martins, Paulino e Gomes Filho (2013), afirmam em concordância com o texto constitucional que são de domínio federal as águas que banham mais de um Estado da federação ou que estejam em situação limitante com outros países (regiões de fronteiras); já no domínio estadual enquadram-se as águas subterrâneas e superficiais, e aos municípios o texto constitucional não define nenhuma hipótese de domínio.

Com relação ao Código das Águas (Decreto 24.643 de 10 de julho de 1934), Martins, Paulino e Gomes Filho (2013), o define como marco legal do Gerenciamento de Recursos Hídricos no Brasil, pois estabelece as primeiras diretrizes legais para o uso e derivação de águas superficiais e subterrâneas do território nacional. Mas também, ainda se observa que neste decreto além do uso da água para abastecimento de comunidades, outros dois usos também eram priorizados, a saber: o uso para irrigação no semiárido nordestino e o uso para geração de energia em todo o país. Por fim, o código das águas assegurava a gratuidade do uso de qualquer curso d'água para necessidades vitais a qualquer cidadão brasileiro.

Já a Lei nº 9.433 (BRASIL, 1997) define uma política de Recursos Hídricos para o Brasil, fornecendo diretrizes para organização do setor de planejamento e gestão de Recursos Hídricos, em âmbito nacional, implementando mecanismos que possibilitem tornar esse recurso natural disponível, em quantidade e qualidade a toda a sociedade brasileira (ABRH, 1997). Nesse sentido, a referida lei estabelece que a política nacional tenha os seguintes princípios básicos:

Art. 1º A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:

I - A água é um bem de domínio público;

II - A água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;

III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;

IV - A gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;

V - A bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

VI - A gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Lei 9.433 (BRASIL, 1997)

Para Okawa e Poleto (2014), o primeiro fundamento da Lei 9.433 (Brasil, 1997) afirma que a água é um bem de domínio público. Contudo, para os autores supracitados, este fundamento contraria outras formas de gerenciamento das águas, tais como alguns estabelecidos culturalmente pelo monopólio da terra, como por exemplo: “Quem tem a terra, tem tudo o que nela contém, inclusive os cursos d’água; o primeiro que chegou tem o direito à água (OKAWA e POLETO, 2014, p. 3)”.

De toda forma, um bem de domínio público ou bem de uso comum do povo são aqueles que não pertencem ao Estado, mas a toda coletividade, sem uma destinação específica, como, por exemplo, os mares, rios, estradas, ruas e praças. No entanto, no antigo Código de Águas, o Decreto nº 24.643/1934, havia a previsão da existência de águas particulares, decorrentes das propriedades privadas. Somente com a Lei nº 9.433/1997, é que essa disposição foi revogada, e o domínio público da água, garantido pela Lei nº 9.433/1997, não transforma o Poder Público Federal e Estadual em proprietário da água, mas o torna gestor desse bem, no interesse de todos.

O segundo fundamento, de que a água é um recurso natural limitado dotado de valor econômico, estabelece que a abundância da água não deve ser mais considerada ilimitada e que o valor econômico associado à sua qualidade e quantidade pode ser aplicado. Para Okawa e Poleto (2014), este fundamento anuncia os instrumentos de outorga e de cobrança de direito de uso.

Quanto ao terceiro fundamento, a Lei 9.433 (BRASIL, 1997), os legisladores são pontuais em determinar que os usos prioritários, em situações de escassez, é o consumo humano e a dessedentação de animais, buscando então reduzir os conflitos existentes pelos usos múltiplos da água. Nesse sentido, o quarto fundamento norteia o gerenciamento baseado no uso múltiplo das águas, objetivando assim gerenciar de maneira a atingir o maior número de

interesses. É interessante salientar que este quarto fundamento está ligado ao instrumento de gestão e enquadramento de corpo d'água e à criação dos comitês de bacias com representação de diversos setores usuários.

O quinto fundamento estabelece que a bacia hidrográfica é a unidade territorial a ser considerada na gestão dos recursos hídricos, fundamentando também o sexto fundamento em que se estabelece a gestão descentralizada dos recursos hídricos, assim tem-se a abertura de um consenso para o uso do recurso hídrico, que deve ser obtido pela gestão participativa exercida pelos comitês de bacias.

1.2. A Bacia Hidrográfica: unidade de gestão e planejamento

Para Martins e Gomes Filho (2013), entende-se por meio ambiente, um sistema complexo formado por elementos físicos (como o solo, o relevo e a hidrografia, por exemplo) e sociais que em interações harmônicas ou não ditam a dinâmica evolutiva da biosfera. Assim, adaptando tal visão sistêmica ao estudo das bacias hidrográficas, os autores supracitados determinam que os elementos de entrada, supondo a bacia hidrográfica como um sistema, seria representado pelas precipitações e seus fluxos, o solo e a estrutura geológica atuariam como armazenadores e condutores deste sistema, e a saída sob tal ótica, seria representada pela vazão final medida no ponto onde determinado curso d'água deságua ou tem seu curso interrompido por alguma barragem por exemplo.

Sobre a ótica dessa visão sistêmica deve-se salientar que a água pode em seu curso sofrer processos que visem o desvio do fluxo para eventuais armazenamentos, podendo esta água enquanto insumo retornar ou não ao sistema de origem, ocasionando dessa forma as perdas e/ou desperdícios. Tal afirmação caracteriza então as bacias hidrográficas como um sistema aberto na visão de Martins e Gomes Filho (2013), igualmente reafirmando a posição de Botelho, Guerra e Silva (1999) em que bacia hidrográfica é reconhecida como unidade natural, correspondendo a uma determinada área da superfície terrestre, cujos limites são criados em função da drenagem, ou seja, nesses termos, a bacia resulta da interação da ação das águas com vários outros elementos da paisagem. Assim, verifica-se então que em decorrência de tal abordagem sistêmica tem-se então a definição da bacia hidrográfica como unidade de planejamento de uso das terras, o que delineia, portanto, o pensamento de Botelho e Silva (2004), de forma a entender as bacias hidrográficas como células básicas de análise ambiental, onde a visão sistêmica e integrada do ambiente está implícita.

Contudo, legalmente falando, é a partir de 1997 que o Brasil tem o seu marco na gestão de recursos hídricos através da publicação da Lei nº 9.433 (Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH), ratificando assim a visão sistêmica exposta pelos autores citados e trazendo como principal vantagem, por exemplo, “o fato de a rede de drenagem de uma bacia ser capaz de indicar relações de causa-efeito, especialmente quando envolvem o meio hídrico (MARTINS E GOMES FILHO, 2013, p. 15).

Do mesmo modo, torna-se necessário salientar que o gerenciamento dos recursos hídricos deve envolver a consideração de uma grande quantidade de objetivos e usos corroborando então com Martins e Gomes Filho (2013) ao fazer referência às discussões de Silva e Laranja (2005) e Lanna (2002). Nesse sentido, o gerenciamento dos recursos já nasce com uma prerrogativa interdisciplinar, e tendo suas origens apoiadas e pautadas pela Lei nº 9.433 enquanto agente norteador das atividades relacionadas ao uso e gestão das águas no Brasil.

Tundisi e Matsumura-Tundisi (2011), ressalta que a concepção de que a bacia hidrográfica é a unidade mais apropriada para a gestão das águas, consolidou-se de forma a ser adotada em muitos países e regiões. Nesse sentido, no caso brasileiro, a partir da Lei nº 9.433 (Brasil, 1997), temos a adoção da bacia hidrográfica como unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, ou seja, a unidade de gestão oficialmente institucionalizada. Contudo, sobre a definição de bacias hidrográficas, há de salientar que:

O total de área de terra que drena as águas superficiais a um ponto comum (ou corpo hídrico comum) é denominado bacia hidrográfica (também chamada de bacia fluvial, área de drenagem e/ou bacia vertente. As bacias hidrográficas podem ser tão pequenas quanto uma porção de terra que drena para uma lagoa, ou tão grande quanto [...] na América do Sul que drenam para o Rio Amazonas e seus tributários (CECH, 2013, p. 60)

Por conseguinte, pode-se afirmar também que a bacia hidrográfica concentra uma série de relações socioambientais, sendo as atividades desenvolvidas pela sociedade, em harmonia ou não com o ambiente, mensuradas como relações de causa e efeito, o que permite uma visão mais ampla de todas as nuances apresentadas pelo espaço e, conseqüentemente, o estabelecimento de planos de ações integradas visando a estabilidade do sistema (MARTINS; PAULINO e GOMES FILHO, 2013, p. 44).

Ainda com relação ao conceito de bacia hidrográfica, em uma definição com caráter mais físico, pode-se dizer que:

[...] é definida como a área definida topograficamente e delimitada pelos divisores de água, drenada por um curso d'água ou por um sistema conectado de cursos d'água, tal que toda vazão efluente seja descarregada por uma única saída (CARVALHO; JUNIOR e GOMES FILHO, 2013, p. 100).

Assim de uma maneira geral, para os autores citados, denomina-se bacia hidrográfica a toda a área drenada pelo rio principal, que deságua no mar ou em um grande lago, além da área composta pelas sub-bacias afluentes tributários do rio principal. Uma das críticas que se faz a esta abordagem, é a de que a mesma apresenta uma definição puramente física, ignorando, portanto, os aspectos sociais e populacionais e tão pouco levando em consideração a interação entre os indivíduos e a região compreendida pelo sistema bacia hidrográfica em oposição à visão sistêmica de bacias.

1.3. Objetivos da PNRH e os usos múltiplos das águas

Quanto aos objetivos da PNRH, definidos no art. 2º da Lei 9.433 (BRASIL, 1997), Okawa e Poleto (2014), atenta que no objetivo I já é percebido o conceito de indissociabilidade entre a quantidade e qualidade da água e a integração de ambos com o uso destinado. Já no objetivo II, os autores supracitados notam o conceito de maximização dos usos múltiplos da água de forma racional e integrada. E por fim, no objetivo III, é trazido a prevenção e a defesa contra os eventos hidrológicos, tendo em vista as alterações climáticas.

Assim, corroborando com Martins, Paulino e Gomes Filho (2013), verifica-se que a água é um bem comum que deve ser utilizado com consciência, pautando-se pelo uso racional, de modo sustentável e principalmente como agente de promoção de uma justiça social, no entanto o questionamento que permeia os tempos atuais é como promover tais avanços se este bem comum para ser usado e assim consumido é passível de cobrança. Assim fica evidente que quanto maior o poder aquisitivo, maior será o consumo e acesso à água, e por que não dizer, acesso à qualidade de vida. Se essa sustentabilidade aqui mencionada for realmente alcançada não seria necessária uma sensibilização dos agentes e da população acerca das consequências da escassez deste bem?

Contudo, a abordagem tradicional para a gestão dos recursos hídricos sempre fora realizada de forma disciplinarizada, ou seja, dividida e não integrada. Nesse sentido, com o passar do tempo se fez necessário estabelecer políticas para viabilizar a gestão em seus diversos níveis, com isso, corroborando com Campos (2001), pode-se afirmar que uma política é definida como conjunto de princípios e medidas coladas em execução através do poder estatal, ou seja, “o estabelecimento de uma política de recursos hídricos visa proporcionar meios para

que a água [...] seja usada de forma racional e justa para o conjunto da sociedade (CAMPOS, 2001, p. 25)”.

Pode-se afirmar assim que uma política então deve ser moldada para determinados espaços, geograficamente delimitados, e sobretudo respeitar as características e especificidades da população local. Nesse sentido, no caso específico brasileiro, percebe-se a coexistência de várias políticas de recursos hídricos a nível estadual e ainda uma política nacional. Contudo, as políticas estaduais, devem respeitar a Política Nacional e acrescentar à esta as especificidades locais, e segundo Campos (2001, p. 25), “devem ainda deixar para os comitês de bacias as questões particulares e de interesse das diferentes bacias hidrográficas”. Assim, a Lei nº 9.433 (BRASIL, 1997), veio estabelecer à sociedade brasileira um novo modelo de gestão das águas. É interessante salientar ainda que a referida lei fora construída observando-se os seguintes fundamentos: o domínio das águas, o valor econômico, os usos prioritários, os usos múltiplos, a unidade gestão, a região descentralizada.

Quanto aos instrumentos legais para gestão dos recursos hídricos Martins, Paulino e Gomes Filho (2013), trazem a outorga como sendo uma autorização concedida pelo órgão gestor (em âmbito estadual) que assegura ao usuário o direito de utilizar determinado volume de água disponível para uma finalidade específica, durante um período de tempo estabelecido e determinado de acordo com o tipo de uso. É interessante salientar que a outorga não restringe a Administração Pública do controle e fiscalização dos recursos hídricos, podendo inclusive ser suspensão, caso o recurso não esteja sendo utilizado para o fim autorizado.

Outro instrumento legal, e vinculado ao processo de outorga é a cobrança pelo uso da água, também chamada por alguns estudiosos (a exemplo dos autores) de contraprestação, assim este pagamento deve ser estabelecido de acordo com características, como por exemplo, do uso e/ou do volume utilizado. De acordo com a Lei nº 9.433 (1997) estão sujeitos à cobrança:

Art. 12. Estão sujeitos a outorga pelo Poder Público os direitos dos seguintes usos de recursos hídricos:

I - Derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;

II - Extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;

III - Lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;

IV - Aproveitamento dos potenciais hidrelétricos;

V - Outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.

§ 1º Independem de outorga pelo Poder Público, conforme definido em regulamento:

I - O uso de recursos hídricos para a satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural;

II - As derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes;

III - as acumulações de volumes de água consideradas insignificantes.

§ 2º A outorga e a utilização de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica estarão subordinadas ao Plano Nacional de Recursos Hídricos, aprovado na forma do disposto no inciso VIII do art. 35 desta Lei, obedecida a disciplina da legislação setorial específica.

Lei 9.433 (BRASIL, 1997)

Com relação à quantidade hídrica demandada e as perdas quali-quantitativas geradas após os usos, Carvalho, Junior e Gomes Filho (2013), inicialmente, esta utilização da água pode ter um caráter de uso consuntivo ou não consuntivo. É consuntivo quando de toda a da água captada do corpo hídrico somente uma parte dela retorna para o corpo hídrico de origem, por outro lado este uso possuirá um caráter não consuntivo quando toda a água captada retorna ao corpo hídrico de origem. Nesse sentido, em decorrência dos usos consuntivos e não consuntivos, verifica-se então as definições de usos múltiplos da água, e como forma de ilustrar e exemplificar pode-se dizer que a geração de energia elétrica e a navegação são exemplos de usos não consuntivos; já o abastecimento doméstico, industrial e a irrigação, constituem exemplos de usos consuntivos.

Salienta-se ainda que no Brasil, corroborando com Carvalho, Junior e Gomes Filho (2013), recentemente a demanda de água para irrigação já atingiu cerca de 70% do total de água consumido no país. Em virtude disso, classifica-se o setor agrícola como sendo o principal usuário de água, afirmando dessa forma a necessidade de uma gestão não apenas com o objetivo da conservação hídrica, como também de promover o aumento da disponibilidade de água para gerações futuras, o que deverá ser alcançado através do consumo sustentável e da educação ambiental para a gestão hídrica.

A gestão dos recursos hídricos deve ser tratada pelos seus agentes com a mais alta prioridade, com o intuito de se evitar conflitos e reduzir o custo social e econômico da escassez hídrica. Nesse sentido, a Política Nacional de Recursos Hídricos, implementada pela Lei 9.433 (1977), inicia a estruturação dos usos múltiplos das águas com a proposta de gestão descentralizada, proporcionando assim aos setores usuários dos recursos hídricos uma maior igualdade no direito ao acesso à água. De forma que, em virtude do aumento populacional e do desenvolvimento econômico, percebe-se a crescente demanda de uso dos recursos hídricos,

tanto no que se refere ao aumento da quantidade demandada para determinado uso quanto à variedade dessas utilizações.

Gomes Filho e Lima (2013) ao citar a Declaração de Paris (1998), evidencia que o poder público também pode desempenhar um papel determinante na criação de estruturas apropriadas, seja a nível local ou nacional, para o gerenciamento de dos recursos hídricos através de medidas legais, econômicas, sociais e ambientais. No entanto, os autores supracitados destacam que na implantação de um sistema de recursos hídricos com atendimento integrado aos usos múltiplos, não terá a mesma capacidade de atendimento que o somatório das demandas individuais de cada uso. Assim, justifica-se a construção de projetos com vistas a atender a vários usos, ao invés de vários projetos isolados que atendam a usos individuais.

Logo, parafraseando Lanna (2002), pode-se afirmar que o uso múltiplo dos recursos hídricos não é uma opção do órgão ou da entidade gestora, mas uma realidade enfrentada perante o desenvolvimento econômico da sociedade e a crescente elevação da demanda hídrica.

Com o advento da Lei nº 9.433 de 1997, foi então criado então o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH), cuja proposta de criação visa cumprir os objetivos:

Coordenar a gestão integrada das águas;
Arbitrar administrativamente os conflitos ligados ao uso da água;
Implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos;
Planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos.
Promover a cobrança pelo uso da água (TUNDISI e MATSUMURA-TUNDISI, 2011, p. 196).

Ainda com relação a Lei nº 9.433 (BRASIL, 1997), é interessante salientar, que o SNGRH é composto pelos seguintes órgãos: Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), Agência Nacional de Águas (ANA), Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal, Comitês de Bacias Hidrográficas. Outra característica relevante a ser ressaltada no âmbito da referida lei, é que com o SNGRH, a participação pública é então fomentada, garantindo assim, a participação dos usuários e da sociedade civil nos órgãos colegiados (e plenários) constituídos pelo sistema, desde o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (na esfera federal) até os Comitês de Bacias Hidrográficas (no âmbito regional e estadual), legitimando assim as decisões.

Nessa perspectiva, corrobora-se com Tundisi e Matsumura-Tundisi (2011), ou seja, verifica-se que o gerenciamento de recursos hídricos, a partir da unidade de gestão adotada pela

Lei nº 9.433 (BRASIL, 1997), torna-se mais efetivo à medida que se proporciona a participação dos usuários, através da promoção de políticas públicas e principalmente, através do treinamento dos gestores com uma visão sistêmica e tecnológica dos problemas sociais e econômicos. Ou seja, nas palavras dos autores supracitados, é necessário o esforço conjunto para aumentar a capacidade de disponibilidade e assim garantir a sustentabilidade deste bem necessário à vida (tratado por muitos autores sob a denominação de recurso), com isso a proposta de gerenciamento, visa sobretudo, a integração contínua entre ciência, planejamento e gerenciamento para a sustentabilidade da água.

1.4 Valor econômico da água: disponibilidade e usos múltiplos

Corroborando com Garrido (2004), pode-se afirmar que a economia considerava, até poucos anos atrás, a água como um bem livre, ou seja, não econômico, cuja acepção é fruto da disponibilidade abundante deste recurso natural; é interessante salientar que os bens econômicos, sob a ótica do referido autor, são dotados de valor de uso e de valor de troca. Nesse sentido, o valor de uso da água é variável, dependendo da utilidade dada pelos seus usuários, e o valor de troca, por sua vez, reflete os preços.

Já para Tundisi e Matsumura-Tundisi (2011), é fato que as diferentes atividades humanas têm impacto econômico sobre a água, e uma análise econômica sobre os benefícios produzidos pelos seus usos múltiplos, bem como do custo da sua poluição e degradação, uma vez que tais usos múltiplos são comprometidos diretamente através da degradação. Dessa forma, se os mananciais estão em bom estado de conservação e a qualidade da água for atestada como boa, serão necessárias apenas poucas intervenções para garantir o suprimento, e, neste caso os custos do seu tratamento serão mais baixos. Contudo, o principal efeito da cobrança pela água é induzir seus usuários ao uso racional.

Logo, o art. 20 da Lei nº 9.433 de 1997 define como passível de cobrança os usos sujeitos à outorga, sendo a outorga, ao mesmo tempo causa e efeito de um sistema de cadastro de usuários, razão pela qual outorga e cobrança são elementos inseparáveis no contexto do gerenciamento de recursos hídricos no Brasil. Por conseguinte, a legislação federal orienta a definição dos preços a serem cobrados da seguinte maneira:

No âmbito da bacia hidrográfica, a agência de bacia desenvolve estudos e propõe aos respectivos comitês os valores a serem cobrados (Lei 9.433/1997, art. 43, inciso XI, alínea “a”). Em seguida no âmbito da bacia, os comitês discutem e negociam esses valores, sugerindo-os ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH (Lei 9.433/1997, art. 38, inciso VI, combinado com a Lei 9.984/2000, art. 4, inciso VI). No âmbito da Administração Pública Federal o CNRH estabelece critérios legais para a cobrança (Lei 9.433/1997,

art. 35, inciso X) e aprova os preços a serem cobrados em corpos d'água de domínio da união, com base em estudos técnicos elaborados pela Agência Nacional de Águas – ANA (Lei 9.984/2000, art. 4, inciso VI) (GARRIDO, 2004, p. 115-116).

Com relação à quantidade da água doce no Brasil, de acordo com Sosinski (2010), pode-se afirmar que 70% se encontra na região Norte, onde existe a menor densidade populacional, ou seja, a demanda é maior em regiões de menor disponibilidade. Contudo, a autora supracitada relata que a agricultura irrigada é a maior consumidora, utilizando cerca de 70% da água disponível, seguida pela indústria. Assim, no que se refere a gestão dos recursos hídricos, a Lei nº 9.433 (1997), prevê que tal gestão deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas, garantindo a todos os setores usuários da água igualdade de acesso aos recursos hídricos.

É interessante salientar que a Política Nacional só traz uma exceção a esta regra, que vale para situações de escassez, em que os usos prioritários da água passam a ser o consumo humano e a dessedentação de animais. Ainda assim, mesmo não sendo o foco deste estudo, deve-se mencionar as atividades potencialmente poluidoras obrigatoriamente devem ser licenciadas previamente, de maneira a serem estabelecidas as condições para que a atividade ou o empreendimento cause o menor impacto possível ao meio ambiente.

Assim diante da necessidade de se estabelecer quais os usos múltiplos da água a Resolução nº 357 de 2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), define as águas doces como aquelas cuja salinidade seja igual ou inferior a 0,5 ‰ (por mil, equivalente à 0,05%), e na Seção I (Das águas doces) classifica os seus usos divididos em classes conforme apresentado no Quadro 1:

Quadro 1: Classificação das águas doces e seus usos múltiplos

CLASSE	DESTINAÇÃO E USOS
I - Classe especial	Ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção; à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.
II - Classe 1	Ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000; à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.
III - Classe 2	Ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000; à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e à aquicultura e à atividade de pesca.
IV - Classe 3	Ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; à pesca amadora; à recreação de contato secundário; e à dessedentação de animais.
V - Classe 4	À navegação e à harmonia paisagística.

Fonte: Resolução CONAMA 357 (2005)

Outro aspecto a ser comentado sobre a gestão hídrica são as formas de armazenamento, principalmente quando se leva em consideração a manipulação da água visando o consumo humano e agrícola. Nesse sentido, desde a antiguidade, o ser humano construiu barragens (de terra, rochas, toras de madeira ou outros materiais) para direcionar os rios, visando o controle das cheias e sobretudo fomentar a irrigação. Com isso as barragens e reservatórios podem alavancar o desenvolvimento econômico da sociedade, no entanto há de se levar em consideração o preço a ser cobrado por isso, como por exemplo a alteração do ambiente natural sobretudo. Assim, para Cech (2013), a diminuição da vazão dos rios, a degradação da qualidade da água e os impactos sobre os peixes migratórios estão entre os graves problemas evidenciados com a criação de barragens.

Assim, para a manutenção do desenvolvimento econômico, tendo em vista o crescente aumento populacional, verifica-se a necessidade de armazenamento em grandes escalas, para que se possa garantir a disponibilidade hídrica para os diversos usos da água. Nesse sentido, verifica-se que os reservatórios são construídos pelo barramento artificial de um vale natural ou pela formação artificial de lagos, não associados a uma bacia de drenagem natural e com vazões de efluentes sujeitas a controle (GOMES FILHO e LIMA, 2013, p. 118-119).

Com relação aos usos a que se destinam reservatórios, deve-se examinar os níveis quantitativos e qualitativos destes, corroborando assim com Gomes Filho e Lima (2013), pois tais níveis podem indicar uma tendência de como será solicitado o volume do reservatório e ainda para qual uso específico será solicitado. Portanto, dentre os vários usos dos reservatórios, os autores supracitados destacam no quadro 2 alguns deles aplicáveis às bacias hidrográficas brasileiras.

Quadro 2: Exemplos de usos de reservatórios aplicáveis às bacias hidrográficas brasileiras

TIPO DE USO	DESCRIÇÃO
Geração de energia hidrelétrica por Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH)	Não há necessidade de grandes vazões e, por não ser um uso consuntivo da água, é perfeitamente compatível com as demais utilizações.
Abastecimento urbano	As necessidades para o uso doméstico são menos variáveis durante o ano, porém, geralmente, há uma utilização máxima no verão. É importante manter uma reserva suficiente para o período de seca e, como precaução sanitária, pode ser impedido o uso dos reservatórios para recreação.
Regularização de enchentes	O objetivo fundamental do reservatório, que é totalmente compatível com outros usos da água, é armazenar uma parte das vazões de enchente, minimizando, no local a ser protegido, o pico da cheia.
Recreação	É bastante incomum a construção de reservatório para recreação, sendo os benefícios neste setor geralmente casuais, decorrentes de outras funções de aproveitamento. O projeto deve conter construções estruturais, sanitários, calçamentos, plantações de vegetação apropriada nas margens.
Aquicultura	O reservatório pode ser usado para a agricultura e criação de peixes. Mesmo não tendo nenhuma medida específica de piscicultura, muitos reservatórios, devido a sua natural eutrofização, têm aumentado bastante a produção local de algumas espécies de peixes.
Produção de fertilizantes	Uma alternativa seria a criação de aguapés, planta aquática comum em represas, que crescem 1% ao dia.

Fonte: Adaptado de Gomes Filho e Lima (2013, p. 121).

Assim, baseando-se nas opiniões dos autores referenciados no quadro 2, qualquer outro uso desejado para um reservatório e do sistema hídrico regional a ele associado deverão atender aos requisitos prioritários do corpo hídrico em questão. Assim, para se estabelecer condições mais propícias para os benefícios gerados às populações, os usos dos reservatórios devem ser inseridos como fatores de desenvolvimento local e regional. Logo, torna-se evidente que a gestão hídrica deve envolver além do planejamento do uso, como também, o controle e a conservação dos recursos hídricos, tendo em vista a possibilidade de que a tomada de decisões se torne um processo complexo, democrático e participativo.

2 Água, agricultura e economia: da gestão às práticas de irrigação.

Nas últimas décadas, a intensificação das atividades agrícolas foi aumentada significativamente, decorrentes sobretudo do avanço tecnológico que promoveu uma maior produtividade ao setor. Para Martins (2006), a partir de 1994, o discurso do governo visava uma redução dos investimentos públicos no financiamento agrícola, pois sob a ótica governamental, a concessão de crédito, que em outros tempos fora justificada pela promoção da equidade social, atualmente, vem promovendo uma maior concentração de renda, e elevando assim os níveis de desigualdades sociais. Por esta razão a nova política pública, adotada a partir de então visava sobretudo o fomento do sistema privado de crédito pessoal, que no caso dos pequenos produtores, foi a única opção possível de captação de recursos para o financiamento imediato da produção.

Corroborando com Tundisi e Matsumura-Tundisi (2011), pode-se afirmar que a água e as economias local, regional e global estão diretamente relacionadas, uma vez que o desenvolvimento econômico de uma região, a produção agrícola, bem como todas as atividades humanas dependem da disponibilidade e do acesso à água cuja qualidade seja atestada e adequada (nos parâmetros estabelecidos pela legislação). Contudo, a escassez de água impede o desenvolvimento econômico e limita as alternativas de produção agrícola, fato que justifica por exemplo a criação de barragens em regiões com potencial para desenvolvimento de culturas agrícolas. Nesse sentido, o aspecto fundamental da gestão das águas deve ser o valor econômico dos serviços associados ao uso da água (enquanto recurso e/ou insumo), bem como o custo da perda ou escassez destes serviços.

Com relação ao uso da água para irrigação, alguns autores à exemplo de Mendonça (2013), e Mantovani, Bernardo e Palaretti (2009), destacam que o que outrora era somente uma opção técnica de luta contra a seca, hoje percebe-se na irrigação, sobretudo focado no agronegócio, uma estratégia para aumento da produção, produtividade e rentabilidade da propriedade, visando assim a preservação do meio ambiente e criando condições favoráveis ao desenvolvimento econômico de uma região. Assim, corroborando com a ideia dos autores supracitados, apresenta-se as ideias de Lacerda *et al.* (2014) citado por Santos (2016), em que regiões áridas e semiáridas buscam na cultura irrigada a solução para o déficit hídrico.

Ou seja, atualmente, a irrigação, na perspectiva do agronegócio, é percebida como sendo uma estratégia para o aumento da produção, da produtividade e da rentabilidade da propriedade agrícola, ao tempo em que contribui para a geração de empregos permanentes e estáveis, com os menores níveis de investimento, em relação aos demais setores da economia. Diante disso,

verifica-se a necessidade do questionamento sobre qual a importância que o agronegócio dá para a conservação deste recurso essencial ao processo produtivo.

Por conseguinte, torna-se necessário realizar também uma avaliação dos impactos ambientais, sobretudo no corpo hídrico do qual está sendo retirada a água. Assim esta avaliação, na perspectiva de Mantovani, Bernardo e Palatetti (2009) deve estar fundamentada nos benefícios gerados pelas atividades econômicas desenvolvidas, bem como na relação demanda e disponibilidade hídrica. Nesse sentido, os autores supracitados destacam os principais tipos de impactos ambientais negativos em uma região irrigada:

Modificação do meio ambiente;
Salinização do solo, principalmente nas regiões mais secas;
Contaminação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos por carreamento de agroquímicos ou por drenagens superficial e subsuperficial;
Consumo exagerado para uso múltiplo da disponibilidade hídrica da região, podendo causar sérios conflitos com outros setores;
Problemas de saúde pública originados do aumento de populações de agentes transmissores de doenças, como mosquitos e caramujos (MANTOVANI, BERNARDO e PALATETTI, 2009, p. 25).

Diante do exposto verifica-se a necessidade da avaliação dos impactos citados no parágrafo anterior, e é através da gestão hídrica que tais ações deverão ser implementadas. Assim o principal instrumento de gestão para este fim é outorga possui um aspecto regulatório, o qual já fora apresentado anteriormente, quando se tratou especificamente da gestão hídrica neste capítulo.

No que se refere aos parâmetros qualitativos da água para a irrigação, é sabido que:

O método de classificação das águas para propósitos de irrigação proposto pelo United States Salinity Laboratory (USSL) de Riverside é um dos mais aceitos para este fim, tal método baseia-se na razão de adsorção de sódio (RAS) e na concentração total de sais expressa pela condutividade elétrica da água (SANTOS, 2016, p. 29).

No entanto, a qualidade da água para irrigação nem sempre é definida com perfeição, dentre os autores que discutem o tema. Alguns muitas vezes, referem-se a sua salinidade com relação à quantidade total de sólidos dissolvidos, expressa em miligramas por litro, partes por milhão ou por meio de sua condutividade elétrica. Nesse sentido, para que se possa fazer correta interpretação da qualidade da água para irrigação, os parâmetros analisados devem estar relacionados com seus efeitos no solo, na cultura e no manejo da irrigação, os quais serão necessários para controlar ou compensar os problemas relacionados com a qualidade da água.

Para Bernardo, Soares e Mantovani (2006), de modo geral, a água a ser utilizada na irrigação de ser analisada com relação à seis parâmetros básicos à saber:

- Concentração total de sais solúveis ou salinidade;
- Proporção relativa de sódio em relação aos outros cátions ou capacidade de infiltração do solo;
- Concentração de elementos tóxicos;
- Concentração de bicarbonatos;
- Aspecto sanitário; e
- Aspecto de entupimento de emissores (quando utilizado o método de irrigação localizada) (BERNARDO, SOARES e MANTOVANI, 2006, p. 99).

Assim, Silva *et al.* (2011), em sua pesquisa discute, por meio de uma revisão bibliográfica o tratamento dado para caracterização da água utilizada para os fins de irrigação. Nesse sentido, a água pode ser considerada perfeitamente adequada para certo tipo de solo ou cultura, mas ser inadequada para outros. Portanto, a qualidade da água para irrigação pode ser considerada um importante fator, mas nunca se deve esquecer de que ela é tão somente um dos fatores e que não é possível desenvolver um sistema de classificação que possa ser utilizado sob todas as circunstâncias, devendo-se assim recorrer à orientação técnica especializada com o intuito de se determinar quais os parâmetros qualitativos para água que poderão ser utilizados por cada cultura especificamente.

Da mesma maneira, devem também ser levados em consideração os parâmetros qualitativos estabelecidos pela Resolução 357/2005 do CONAMA (Capítulo III, Seção 2), sobretudo para as águas consideradas de Classe 1, pois são as utilizadas para a irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película. Nesse sentido, corroborando com Silva, Soares e Gheyi (2013), ao tratar-se da água que será utilizada na irrigação é imprescindível avaliar sua qualidade, para que se possa prever os efeitos resultantes dessa irrigação e assim minimizar os prejuízos que por ventura poderão ser causados.

Logo, pode-se afirmar que os projetos de irrigação são elaborados principalmente visando o cultivo nas regiões com baixos índices de chuva, como no caso do nordeste brasileiro, outra razão para o desenvolvimento da irrigação é a de se aumentar a produção das lavouras em regiões cujo solo tenha potencial para receber umidade adequada para o cultivo, sendo esta última quase nunca levada em consideração em virtude da necessidade de estudos técnicos preliminares. Diante disso, verifica-se também a necessidade de realizar abordagens buscando

definir e exemplificar os tipos de irrigação utilizadas para a agricultura e elencar seus benefícios e prejuízos para a gestão hídrica.

Para Cech (2013), os tipos mais comuns de irrigação são: por gravidade, por aspersão (aérea), por gotejamento (microirrigação). Já para Mantovani, Bernardo e Palatetti (2009), com relação aos métodos, estão divididos em irrigação por superfície, irrigação por aspersão e irrigação localizada. A particularidade das classificações apresentadas pelos autores citados é meramente formal, e pode-se afirmar que a proposta de Mantovani, Bernardo e Palatetti (2009), é mais completa em termos técnicos englobando também a de Cech (2013).

Assim, na irrigação por superfície, os autores supracitados destacam que é o método mais antigo de irrigação em uso, e este consiste basicamente na condução da água, através de sistemas pressurizados, para posterior distribuição sobre a superfície do solo por gravidade; logo este tipo de irrigação é subdividido em três sistemas à saber:

Irrigação por sulco: neste sistema a água é aplicada em pequenos canais ou sucros situados paralelamente à fileira das plantas ao longo do sulco, movimentando-se vertical e lateralmente, umedecendo o perfil do solo.

Irrigação por faixa: neste sistema a água é aplicada em faixas de terra, geralmente com certa declividade longitudinal, separadas por pequenas elevações denominadas diques ou taipas.

Irrigação por inundação: neste sistema a água é aplicada em bacias ou tabuleiros de forma intermitente ou permanente, no entanto quando é na forma permanente, a água é mantida sobre a superfície do solo praticamente durante todo o ciclo de cultura, como por exemplo no cultivo do arroz (MANTOVANI, BERNARDO e PALATETTI, 2009, p. 30 -33)

Com relação aos métodos de irrigação por aspersão, Mantovani, Bernardo e Palatetti (2009), destacam que neste método de irrigação, a água é utilizada de forma salpicada, ou seja, borrifada sobre as plantas ou na subcota destas, simulando então uma chuva artificial. Por conseguinte, este sistema deve ser projetado sobre pressurização, de forma móvel ou fixa no campo e geralmente depende de bombeamento, aumentando assim consideravelmente os custos de implantação e manutenção deste método. Nos sistemas fixos, normalmente tanto as bombas quanto a tubulação principal e os canais de distribuição da água ficam enterrados, somente ficando por fora as tomadas e os hidrantes, tornando-se mais caro que os semifixos e portáteis.

Logo, Cech (2013), destaca como principais vantagens deste: a elevada eficiência de aplicação, e a grande adaptação aos diferentes tipos de solo. Contudo, há se salientar também as desvantagens deste processo, como por exemplo: alto custo inicial, devido à grande quantidade de tubulações; bastante sensível ao entupimento dos orifícios de saída de água, o que requer gastos de manutenção constantes.

Já para os métodos de irrigação localizada, Mantovani, Bernardo e Palatetti (2009), ilustram que são as formas mais recentes de irrigação, em que a água é aplicada, próximo à região das raízes, em pequenas quantidades, geralmente por gotejamento, e durante uma alta frequência que dura em média de 1 a 4 dias. Assim, estes métodos possuem um alto potencial de uso racional da água, uma vez que minimiza os desperdícios proporcionados pelos métodos por aspersão. No entanto, para Cech (2013), há de se salientar que a única desvantagem a ser considerada é o risco de entupimento das saídas de água por conta do tamanho dos orifícios, assim sendo necessária também uma manutenção preventiva regular.

CAPÍTULO II: EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A GESTÃO HÍDRICA

1. O contexto e as bases da educação ambiental

O meio ambiente não é apenas o somatório das partes que o compõem, mas é também a interação entre essas partes em inter-relação com o todo, ou seja, é um conjunto complexo como uma unidade que contém a diversidade em suas relações antagônicas e complementares de forma muitas vezes simultânea. Da mesma forma, sociedade não é apenas o resultado da soma dos indivíduos que a compõem. Compreender o mundo por essa ótica é vê-lo pela lente da disjunção, é ver tudo separado, ou seja, focado na parte e não no todo.

Como forma de afirmação de tais fatos, percebe-se que o desenvolvimento científico apresentado por Santos (1988) prega o isolamento das condições iniciais relevantes, a produção de resultados independentemente do lugar e tempo das condições iniciais, o conhecimento causal da ciência moderna, que promoveram, dentre outras consequências, a previsibilidade dos fenômenos naturais e a explicação dos mesmos baseado no pensamento científico, visto que até então, tais explicações eram feitas baseadas no senso comum e no saber popular. Assim, tendo em vista que o paradigma da ciência moderna entrara em crise, o saber científico passa então por um paradigma emergente, tal como o autor supracitado o define, ou seja, para a busca de um conhecimento mais amplo e universal é fundamental que sejam conciliadas as diversas áreas das ciências existentes, quer sejam as naturais, sociais, humanas, ou aquelas sob quaisquer outras denominações.

Como consequência desse novo paradigma vê-se a interdisciplinaridade, e o nascimento das ciências ambientais, com isso é possível afirmar que o ensino das ciências ambientais prega a interdisciplinaridade e interconexão entre diversas áreas do conhecimento, quer seja na biologia, na física, na matemática, nas engenharias, ou ainda nas ciências sociais e humanas. Paralelamente, o pensamento complexo proposto por Morin (2000), vem reafirmar a ideia da interdisciplinaridade, e propõe a discussão sem que haja a divisão. Tal como diante de toda a confusão proposta com a desconstrução dos saberes científicos, e a nova forma de fazer ciência onde a desordem leva a ordem, a partir da incerteza seria possível a contestação dos paradigmas dominantes e refutação das teorias até então propostas, nasce então um novo pensamento científico, um pensamento que indicaria caminhos para a ampliação do saber, evitando a mutilação do conhecimento, consequentemente estimulando a produção do conhecimento e a interpretação do contraditório.

Com isso, pode-se afirmar que a educação deve mostrar que não há conhecimento que não esteja, em algum grau, ameaçado pelo erro e pela ilusão, isto é, parafraseando Morin (2000, P. 47), a educação do futuro deverá ser o ensino primeiro e universal, centrado na condição humana [...] e conhecer o humano é, antes de mais nada, situá-lo no universo, e não o separar dele. Nesse sentido, para enfrentar as incertezas oriundas do paradigma emergente e do pensamento complexo, sugere-se que “a educação deveria incluir o ensino das incertezas que surgiram nas ciências físicas, nas ciências da evolução biológica e nas ciências históricas”. (MORIN, 2000, p. 15), retomando então a interdisciplinaridade. Atualmente observa-se que muitos problemas que o planeta e a sociedade em geral enfrentam, são tentados ser resolvidos pelo viés da cientificidade, tecnologia e ciência. Em virtude disso, a sociedade se depara com uma educação muitas vezes deficiente. Dessa forma, a proposta das ciências ambientais surge então como uma união de vários conhecimentos, os quais levariam a soluções mais eficientes.

Nesse contexto, diante de toda problemática enfrentada atualmente os saberes científicos já não atendem mais as necessidades do homem, tendo este que revisitar os saberes populares (tratados pelas ciências da modernidade como conhecimento vulgar e/ou não científico, ou ainda senso comum). Diante disso verifica-se que complexidade ambiental e a interdisciplinaridade não podem ser confundidas com a contribuição de conhecimentos, técnicos ou instrumento que possibilitam práticas de pesquisas e intervenção na natureza, mas como colaboração dos diversos conhecimentos, gerando algo novo, construindo um novo saber, que possibilite melhorias concretas para tantos problemas encontrados atualmente.

Assim verifica-se a necessidade de fazer-se uma abordagem interdisciplinar ao tratar de temas relacionados ao meio ambiente. Nesse sentido, corroborando com Coimbra (2012), pode-se afirmar que a Interdisciplinaridade se constitui quando cada profissional faz uma leitura do ambiente de acordo com o seu saber específico, contribuindo para desvendar o real e apontando para outras leituras realizadas pelos seus pares. Dessa forma, segundo o autor, o tema comum e norteador, deve ser extraído do convívio social, como forma de integrar e promover a interação de pessoas e saberes, produzindo um conhecimento mais amplo e coletivizado.

Contudo, para aproximar a sociedade em torno dos preceitos da interdisciplinaridade é necessário desenvolver alguns sentidos que refletem, portanto, a ideia de empatia e percepção. Pressupondo, segundo o autor, um treino na arte de entender, sentir e esperar, um desenvolvimento no sentido de criação e imaginação que são eles: Fronteira, Atitude, Identidade, Olhar, Humildade, Mudança, Ponte, Contextualização e Coerência.

Porém, é interessante salientar essa interação não deve ser buscada apenas em nível de integração de conteúdo, pois dessa forma, daria continuidade à disciplinarização do conhecimento (ideia contrária ao conceito de interdisciplinaridade), mas sim em nível de integração de conhecimentos parciais, específicos como os acima, buscando sempre uma visão de conhecimento local e global.

Ou seja, a integração de saberes específicos em busca da solução de uma problemática comum, sendo que cada profissional dentro de seu conhecimento (especificidade) buscará ferramentas comuns para propor o caminho, como trabalhado por Vargas (2000, p. 156) onde são citadas algumas experiências de projetos interdisciplinares com uma metodologia de trabalho preestabelecida. Dessa forma, reafirma-se a ideia por Coimbra (2012) de que a abordagem interdisciplinar pretende superar a fragmentação do conhecimento. Entretanto, esse é um importante viés a ser perseguido pelos educadores ambientais, onde se permite, pela compreensão mais globalizada do ambiente, trabalhar a interação em equilíbrio dos seres humanos com a natureza, remetendo também ao conceito de sustentabilidade.

Do mesmo modo, corroborando com o conceito proposto pelo Ministério da Saúde (2015), a educação ambiental é o processo em que busca despertar a preocupação individual e coletiva para a questão ambiental, garantindo o acesso à informação em linguagem adequada, contribuindo para o desenvolvimento de uma consciência crítica e estimulando o enfrentamento das questões ambientais e sociais. É interessante salientar que acerca do conceito apresentado pode-se afirmar que o principal ponto da educação ambiental consiste no despertar da preocupação da sociedade, e consequentemente um dos principais pilares a serem trabalhados numa proposta de educação ambiental de forma interdisciplinar segundo Carvalho (2005 p. 56) é a formação de um sujeito ecológico, como pressuposto para uma educação ambiental emancipatória e formadora.

Assim vários educadores possuem a intenção de contribuir com a problemática ambiental, no entanto, suas práticas acabam por repetir o padrão tradicional da educação, de forma disciplinarizada e excludente. Caracterizando assim uma educação conteudista nas palavras de Guimarães (2006). Em razão de tal comportamento aponta-se a educação como sendo a solução, tudo, já por esse pensamento, basta ensinar o que é “ecologicamente correto” para que o educando compreenda esse conhecimento, passando a agir corretamente. Tal ideia parece um tanto redundante se levarmos em consideração que a educação deve visar sobretudo a formação cidadã e autoconsciente dos indivíduos.

Historicamente, Layrargues e Lima (2014) trazem como importante contribuição no ramo da educação ambiental a Ecologia Política, sobretudo ao final dos anos 1970, época em que se verifica a contribuição das ciências humanas e sociais para o debate ecológico, até então pautados por uma abordagem com viés biológico e despolitizado dos problemas ambientais, que excluía da análise os aspectos políticos e sociais. Para tanto, os autores supracitados utilizam-se do conceito de campo social, que vem a ser um conjunto de relações de dominação, subordinação e adesão associado a estratégias ideológicas de conservação ou de subversão da ordem estabelecida dentro de um espaço.

Nesse contexto, ao observar a Educação Ambiental a partir da noção de Campo Social, pode-se dizer que ela é composta por uma interação entre indivíduos e instituições que compartilham valores comuns. Contudo, tais atores também se diferenciam em suas concepções sobre a questão ambiental e nas propostas políticas, pedagógicas e epistemológicas que defendem para abordar os problemas ambientais. Esses diferentes grupos sociais disputam a hegemonia do campo e a possibilidade de orientá-lo de acordo com sua interpretação da realidade e seus interesses que oscilam entre tendências à conservação ou à transformação das relações sociais e das relações que a sociedade mantém com o seu ambiente.

No mapeamento feito por Layrargues e Lima (2014) sobre as macrotendências político-pedagógicas que assume a educação ambiental brasileira, verifica-se que no início de seu surgimento (antes dos anos de 1990) como campo da educação, a educação ambiental caracterizava-se por ser conservacionista, ou seja, uma educação ambiental que possuía como objetivo despertar a sensibilização ecológica dos envolvidos num lema bastante conhecido “conhecer para amar, amar para preservar”. Contudo, essa maneira inicial de se pensar e realizar a educação ambiental encontra-se fortemente relacionada ao movimento ambientalista surgido nos anos 1970.

Contudo, após os anos 1990, nota-se o esgotamento da vertente conservacionista, e o surgimento de uma educação ambiental crítica, cujo objetivo era a realização de um contraponto com a educação ambiental conservacionista e a educação ambiental pragmática, e ainda, cujo viés dava continuidade a educação ambiental conservacionista, mas com o foco em ações realizadas em um ecossistema urbano, como por exemplo, as atividades de coleta seletiva de lixo.

Nas palavras de Layrargues e Lima (2014), tanto a educação ambiental conservacionista quanto a educação ambiental pragmática são conservadoras, pois, ambas contemplam o predomínio de práticas educativas que investiam em crianças nas escolas, em ações individuais

e comportamentais no âmbito doméstico e privado. No entanto, é ressaltada também a ideia de que a educação ambiental crítica é a vertente capaz de realizar um contraponto em relação essas duas anteriores, mas o que vem a ser então a educação ambiental crítica? Segundo os autores, essa suposta nova corrente, surge da educação popular de Paulo Freire e da pedagogia crítica, que tem seu ponto de partida na teoria crítica marxista e neomarxista de interpretação da realidade social.

Nesse sentido, a educação ambiental que se propõe crítica, tem alguns objetivos essenciais, como por exemplo, realizar a crítica a educação ambiental conservadora. Dessa forma, cabe a esta corrente, também o papel de ser uma educação ambiental politizada, questionadora e principalmente integrada aos interesses das populações e das classes sociais mais afetadas pelas problemáticas socioambientais.

2. Educação ambiental para formação gestora e participação social

Desigualdade não é sinônimo de diferença, palavras muitas vezes tratadas no senso comum como uma superficialidade que retira seus sentidos mais profundos. O antônimo de diferença é semelhança, o antônimo de desigual é igual. Não somos e não podemos ser semelhantes, devemos e podemos ser diferentes (diversos), porém devemos e podemos evitar ser desiguais. Assim, combater a desigualdade não significa, em absoluto, ser contra a diversidade. Combater a desigualdade significa ser contra a injustiça e todas as formas de opressão e dominação (LAYRARGUES, 2009, p. 15).

A crise ambiental trouxe novos desafios para as sociedades modernas, exigindo uma alteração de comportamentos em uma tentativa de se evidenciar a problemática ambiental. Assim o sistema econômico passou a abordar uma relação paralela entre a economia e meio ambiente com o intuito de se valorizar os bens naturais que ainda se encontravam fora do mercado. Nesse sentido, a tecnologia reinventou-se em tecnologia ecoeficiente, para ditar normas de economia de recursos energéticos, a política viu nascer um partido verde para defender a causa ambiental, e a educação, por sua vez, qualificou-se em ambiental, para auxiliar no processo de sensibilização da sociedade.

Assim, a questão colocada neste modelo de educação qualificado como ambiental, da mesma forma que a educação propriamente dita, possui relações intrínsecas com a mudança social dos indivíduos, seja na perspectiva da manutenção do status social ou da transformação social. Ou seja, pode-se assim dizer que a educação ambiental deve ser baseada no pressuposto de que a natureza não seja mais compreendida apenas como uma fonte de recursos passível de apropriação a qualquer custo para usufruto do homem.

Outra questão a ser levantada para Layrargues (2009) é a confusão estabelecida por alguns educadores ao tratarem a educação ambiental como referência a ecologismo. Nesse contexto, a dificuldade de perceber o vínculo entra a questão ambiental e o social é devida a uma questão de entendimento, pois desde que se criou o termo educação ambiental, o adjetivo ambiental foi predominantemente compreendido como sinônimo de ecológico. No entanto, ambiental é mais do que ecológico, porque vai além do aprendizado sobre a estrutura e funcionamento dos sistemas ecológicos, abrange também a compreensão da estrutura e funcionamento dos sistemas sociais. Isso se deve devido ao paradigma cartesiano, que nos faz ver as coisas sem conexões, reafirmando, portanto, a necessidade do olhar interdisciplinar sobre a questão ambiental.

Logo, corroborando com as ideias de Layrargues (2009), pode-se afirmar que fazer educação ambiental com compromisso social significa reestruturar a compreensão de educação ambiental, para dessa forma se estabelecer uma conexão entre justiça ambiental, desigualdade e transformação social. Assim, essa educação pode ser definida como aquela que promove a discussão e reflexão sobre o ser humano e a natureza inserida no contexto das questões sociais. Ou ainda, parafraseando o autor supracitado, afirma-se que a educação ambiental, é sobretudo a educação, e como tal, deve atender ao seu pressuposto básico de promover a mudança de ideais e transformar a sociedade.

Em um sentido amplo, pode-se afirmar que um processo de gestão quando desenvolvido de forma participativa, consiste em processos de diálogo que procuram incluir todos os setores e grupos que estão envolvidos em uma questão, seja para compartilhar conhecimentos sobre um tema, seja para a identificação coletiva de desafios, seja para planejar ações e tomar decisões coletivamente, todo esse processo deve ser viabilizado através da formulação de políticas públicas. Nesse sentido, corrobora-se com Philippi Jr. e Bruna (2013), ao afirmar que política é conjunto de diretrizes advindas da sociedade, os programas de ações e sua execução devem destinar-se a atingir o seu objetivo, e quando tais objetivos estão relacionados com a proteção do ambiente, e por consequência à qualidade de vida da população, temos então uma política ambiental, que deve ser submetida e aprovada pelos parlamentos em seus diversos níveis.

Assim, verifica-se que é necessário despertar a população para uma participação ativa e consciente, ou seja, baseada tanto no direito de cobrar ações quanto no dever de não degradar o meio ambiente. Tornando assim cada vez mais amplo e multidisciplinar o campo da gestão dos recursos hídricos e tendo como escopo ultimo à promoção da qualidade de vida, vinculada diretamente com a saúde pública e o planejamento territorial

Segundo afirmava Descartes (1989, p. 79), conhecendo as forças naturais de forma tão nítida como conhecemos as técnicas para manipulá-las, poderíamos empregá-las da mesma maneira em todos os usos para os quais são adequados, e assim, a humanidade se tornaria a senhora e possuidora da natureza. Logo, por meio do conhecimento científico e da sua aplicação prática, o ser humano domina a natureza, tornando-se dono, adquirindo assim o "direito" (grifo nosso) de dela usufruir sem qualquer preocupação e tão pouco custo.

No entanto, a história da humanidade, mostra que não seria qualquer ser humano o senhor e possuidor da natureza, pois para Quintas (2009), isso só foi possível na história da expansão colonial graças ao fato desse ser humano ser sobretudo branco, europeu, ocidental, cristão e pertencente à aristocracia ou à ascendente burguesia, que a partir de seu prestígio, gradativamente ocupava o espaço político na sociedade pela força do capital. Do mesmo modo, é nesse contexto que surge a proposta de desenvolvimento sustentável, cuja finalidade básica, parafraseando o autor supracitado, seja a de compatibilizar desenvolvimento econômico com proteção ambiental.

Logo, pode-se afirmar, corroborando com o autor supracitado no parágrafo anterior, que a partir de como essa crise ambiental é analisada, é possível identificar duas grandes tendências para seu enfrentamento. Uma primeira dessas tendências, assume que é possível reverter a atual situação de crise adotando-se o desenvolvimento sustentável como princípio estruturante para o processo de desenvolvimento. A outra tendência, que na visão do referido autor, é caracterizada por ter uma visão transformadora, assume que as causas da crise estão, sobretudo, no padrão civilizatório eurocêntrico, ou seja, na ideia de que o progresso que fora imposto, somente seria alcançado por meio da colonização.

Logo, para aqueles que veem essa crise para além da questão do desenvolvimento, a solução está na releitura de conceitos e do modo de relacionamento dos seres humanos, seja para com a natureza, ou seja entre si, pois enquanto o homem não se sentir parte da natureza, continuará a tratá-la exclusivamente como recurso. Como consequência disso, o homem teria uma redução dos impactos ambientais decorrentes da exploração, pois a natureza não seria mais vista exclusivamente como recurso. De outro modo, não haverá nenhuma mudança.

Nesse contexto a prática da educação ambiental, segundo Quintas (2009), está desdobrada em duas vertentes, assim para o autor, a opção por uma delas implicará na adoção de concepções e práticas pedagógicas, cujas finalidades são nitidamente distintas. Dessa forma, apresenta-se com um viés reformista a educação ambiental que busca promover a mudança na conduta do sujeito, ou seja, um suporte educativo às atividades voltadas para economia de

energia, água, etc. Sob esse formato, tem-se assim uma ideia implícita de que se cada um passasse a consumir apenas o necessário e a reaproveitar ao máximo os produtos utilizados, ou ainda transformar os rejeitos em bens úteis em princípio estariam fazendo sua parte, contribuindo assim para a redução dos impactos ambientais. Nesse sentido, a superação da crise ambiental, seria o somatório das ações individuais decorrentes da transformação da conduta de cada pessoa, na sua relação com a natureza.

Da mesma maneira, percebe-se também nas ideias de Quintas (2009) uma segunda vertente da educação ambiental, que seja uma transformadora. Assim para o referido autor, assume-se que o fato de cada um fazer sua parte, por si só não garante necessariamente a prevenção e a solução dos problemas ambientais. Logo, nesta perspectiva, a sustentabilidade decorre de um processo de construção coletiva de um outro mundo, mundo esse que seja socialmente justo, democrático e ambientalmente seguro, ou seja não um mundo aperfeiçoado, mas um mundo reinventado. O quadro 3 ilustra uma comparação das duas concepções de educação ambiental anteriormente explicitadas:

Quadro 3: Comparação das concepções de educação ambiental

CONCEPÇÃO REFORMISTA	CONCEPÇÃO TRANSFORMADORA
Concebe a sociedade como lugar da harmonia e os conflitos como uma disfunção no seu funcionamento. Os problemas ambientais são causados por uma disfunção que dificulta compatibilizar desenvolvimento e proteção ao meio ambiente.	Concebe a sociedade com lugar dos conflitos e a existência deles como inerente à dinâmica social. Os problemas ambientais são inerentes ao caráter não sustentável da atual ordem social. Portanto, não há possibilidade de compatibilização, mas apenas de mitigação.
A crise é estritamente ambiental. Sua superação dependerá da adoção de padrões de produção e consumo que compatibilizem o desenvolvimento com proteção ambiental. E a sustentabilidade seria alcançada quando fosse atingida a compatibilidade plena.	A crise ambiental é a manifestação da crise de uma determinada concepção de civilização. Sua superação dependerá do rompimento com a matriz de racionalidades que a produz. E a sustentabilidade resultará de um processo de construção coletiva de uma ordem social, que seja justa democrática e ambientalmente responsável.
Prevenção e solução dos problemas ambientais dependem de cada um fazer a sua parte.	Cada um fazer sua parte não garante a prevenção e a solução dos problemas ambientais. Isso depende da construção de consensos na sociedade, ou seja, de ação política.
Transformar-se para transformar.	Transformar-se transformando.
Prática pedagógica prescritiva e reprodutiva.	Prática pedagógica crítica, transformadora e emancipatória.

Fonte: Quintas (2009, p. 48).

Logo, diante dessas abordagens pode-se afirmar que o principal ponto da educação ambiental consiste no despertar da preocupação da sociedade, no entanto alguns entraves são encontrados nesse processo, pois boa parte da população brasileira não tem acesso à informação e/ou interesse em participar das questões regionais envolvendo os aspectos ambientais a não ser que tais pontos influenciem diretamente no bem-estar individual. Nesse sentido, o dilema da

educação ambiental acompanha sem dúvida a crítica de Freire (2001), onde é afirmado que não existe ensinar sem aprender, e ainda que para se hajam educadores é preciso que existam educandos. Com isso pode-se afirmar que a educação ambiental não pode ser imposta a sociedade, tal como a legislação, ou as regras de convivência social, ela precisa ser difundida para que se desperte o interesse pela aprendizagem do tema.

Nesse sentido, a educação ambiental assim proposta, remete as ideias de Freire (2015), ou seja, que este sonho possível tem a ver exatamente com a educação libertadora e não com a educação domesticadora, com isso vê-se o prenuncio de um sonho de uma sociedade sustentável. Dessa forma, as políticas públicas, somente conseguem contribuir para os desafios impostos por essa crise ambiental, quando sustentadas no diálogo permanente com a sociedade, tornando os cidadãos então atores do processo e não apenas agentes passivos como no processo de “educação domesticadora”.

Há de se salientar também que conforme trabalhado por Leff (2008), o ambiente pode ser definido como uma "visão das relações complexas e sinérgicas gerada pela articulação dos processos de ordem física, biológica, termodinâmica, econômica, política e cultural" (grifo nosso). Este conceito ressignifica o sentido do habitat como suporte ecológico e do habitar como forma de inscrição da cultura no espaço, e principalmente, há de se notar no conceito do autor que não é trabalhada a ideia de meio ambiente, que remete à divisibilidade e sim como ambiente, ou seja, um conjunto formado pelo espaço e pelo homem.

Assim, pode-se basear nas ideias de Leff (2000), ou seja, é na construção da racionalidade ambiental desconstrutora da racionalidade capitalista que se forma o saber ambiental, pressupõe-se dessa forma que a integração inter e transdisciplinar do conhecimento, para explicar o comportamento de sistemas socioambientais complexos e, também, problematizar o conhecimento fragmentado em disciplinas e a administração setorial do desenvolvimento.

Contudo, há de se salientar, que o saber ambiental, na visão de Leff (2000), transcende as ciências ambientais, constituídas como um conjunto de especializações surgidas da incorporação dos enfoques ecológicos às disciplinas tradicionais, dessa forma, abre-se para o terreno dos valores éticos, dos conhecimentos práticos e dos saberes tradicionais.

Surge então do espaço de exclusão gerado no desenvolvimento das ciências, centradas em seus objetos de conhecimento, e que produz o desconhecimento de processos complexos que escapam à explicação dessas disciplinas. Exemplo disso, como aponta Leff (2000), é o

campo de externalidades no qual a economia situa os processos naturais e culturais, inclusive a desigual distribuição de renda.

Nesse sentido pode-se afirmar, que as barreiras a serem enfrentadas pela nova proposta de Educação Ambiental (EA) são concebidas, como tratadas pelo autor supracitado, no saber ambiental que vem a ser um processo em construção, complexo, por envolver aspectos institucionais tanto de nível acadêmico – contrariando os "paradigmas normais" do conhecimento – quanto de nível sociopolítico, por meio de movimentos sociais e de práticas tradicionais de manejo dos recursos naturais.

CAPÍTULO III: PROCEDIMENTOS E CAMINHOS METOLÓGICOS

O presente capítulo estará dividido em três tópicos, a saber: Caracterização do Perímetro Irrigado Poção da Ribeira; Método, Técnicas e Instrumentos; e o último tópico, tratará do produto desta pesquisa.

1. Caracterização do Perímetro Irrigado Poção da Ribeira

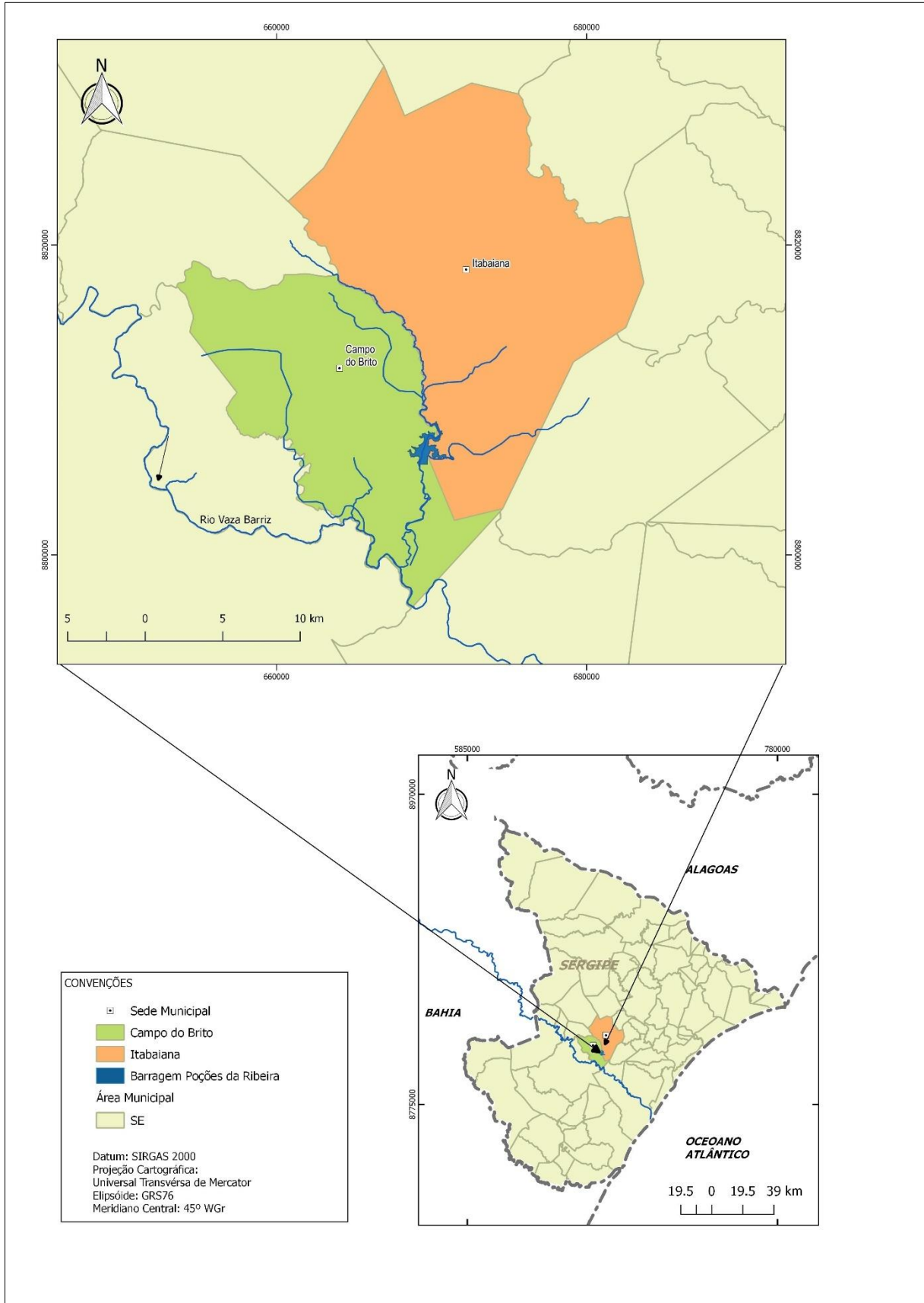
O recorte espacial alvo desta pesquisa encontra-se na região nordeste do Brasil, entre os municípios de Itabaiana e Campo do Brito (Figuras 1 e 2), agreste central do estado de Sergipe e segundo Santos (2016, p. 34) “é composto por uma barragem de terra, de seção homogênea, assentada diretamente sobre rocha sã fraturada, de comprimento 550 m no eixo do coroamento, de 150 m no vertedouro e altura 26 m”. Com relação à administração do perímetro, é de competência da Companhia de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Irrigação de Sergipe – COHIDRO.

Segundo dados técnicos da COHIDRO (2015), o empreendimento possui área total de 1.970 ha, sendo que 1.100 ha da área total são de área irrigável. Quanto aos aspectos históricos, o Perímetro Irrigado Poção da Ribeira é um projeto do tipo irrigação pública estadual, sem intervenção fundiária, os estudos iniciais e de viabilidade econômico-social da área foram realizados em 1984, sendo que o projeto executivo de irrigação ficou concluído em 1985, iniciando-se em seguida a implantação de obra, que foi inaugurada em 1987.

Quanto à infraestrutura física, é enfatizado que o projeto é composto por uma barragem de terra, no Rio Traíras com 26 metros de altura, 500 metros de comprimento de crista, formando um reservatório de acumulação normal de 16,5 milhões de metros cúbicos de água e por um sistema de irrigação por aspersão que atinge 1.100 hectares de área irrigável.

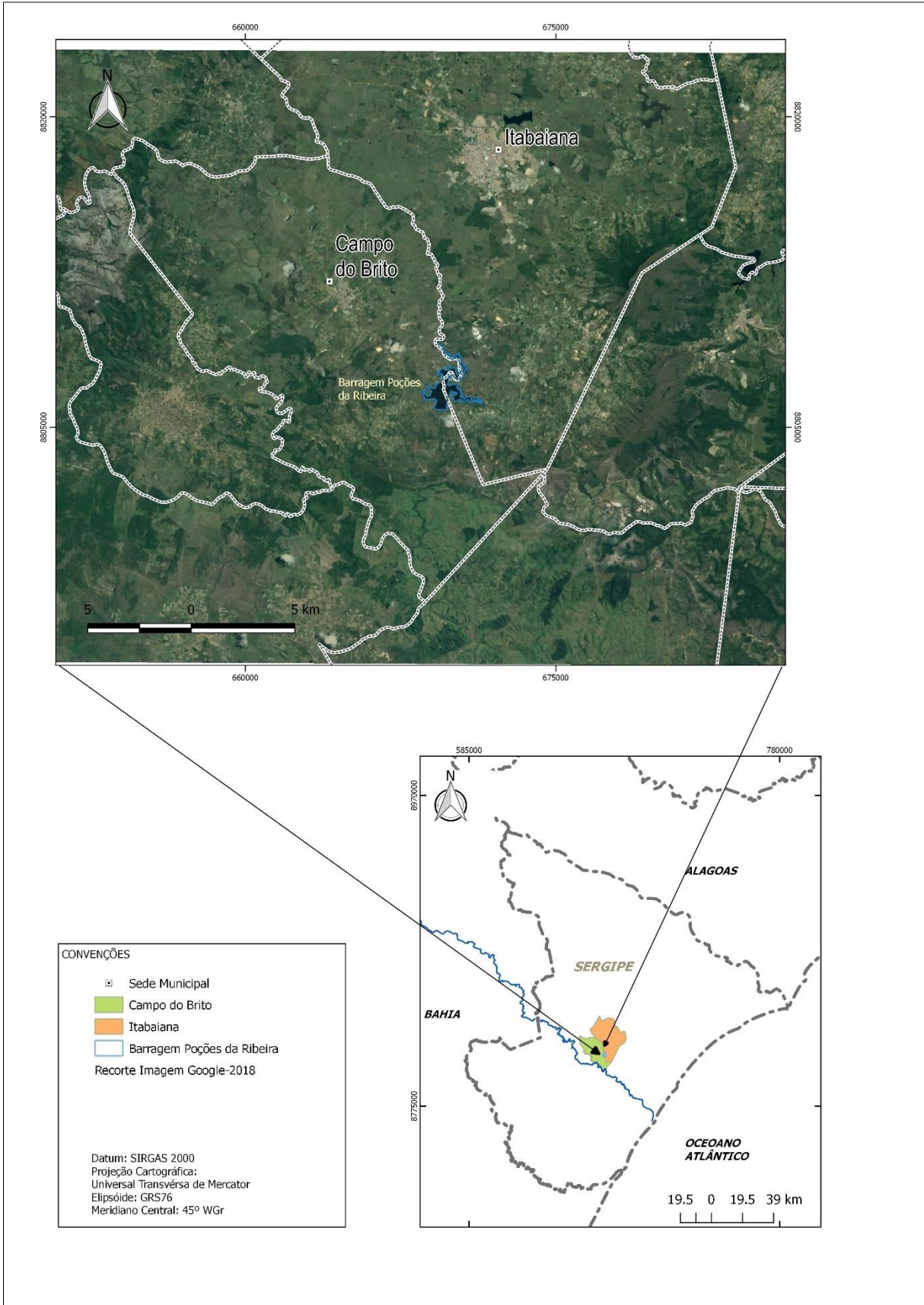
Com relação à irrigação, o órgão gestor destaca que prevalece na região o método de irrigação por aspersão convencional, mas também estão presentes os métodos de irrigação localizada e de microaspersão. Já com relação à estrutura fundiária, a agricultura familiar tem maior expressão na área do perímetro, sendo os lotes, em sua maioria, com área inferior a cinco hectares.

Figura 1: Mapa de localização do Reservatório Poção da Ribeira



Fonte: Elaborado por Silvana Silva Souza (2018)

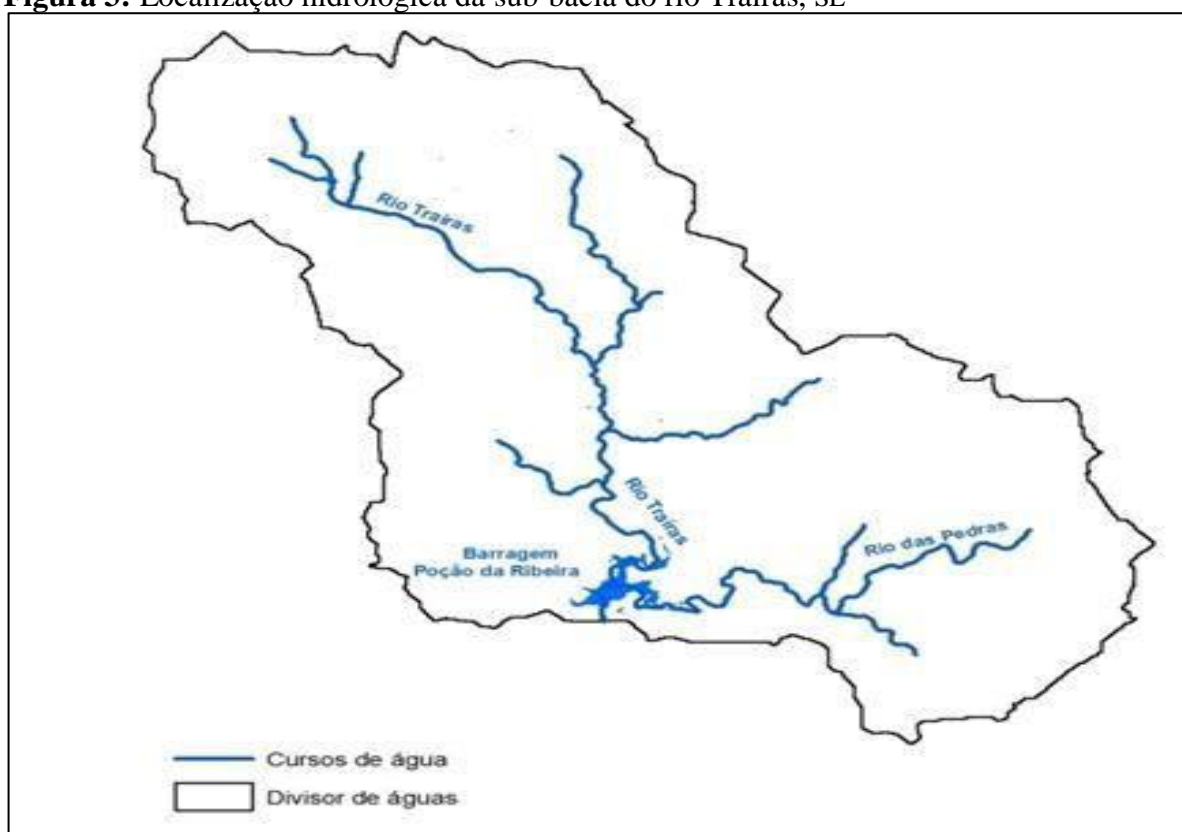
Figura 2: Mapa de localização (com visão via satélite) do Reservatório Poço da Ribeira



Fonte: Elaborado por Silvana Silva Souza (2018)

Quanto à hidrografia, é interessante salientar que a bacia hidrográfica do rio Traíras (Figura 3) possui uma área de 195,34 Km², e está localizada no município de Itabaiana, na região agreste do estado de Sergipe. Dentre os seus principais contribuintes, sobressai-se o rio das Pedras, que se origina no Parque Nacional da Serra de Itabaiana. Ao longo da bacia, ocorre o predomínio de áreas de pastagem, e a agricultura irrigada destaca-se apenas no perímetro irrigado Poção da Ribeira, que tem como fornecedor de água a barragem Poção da Ribeira ou barragem da Ribeira (MENDONÇA, 2013).

Figura 3: Localização hidrológica da sub-bacia do rio Traíras, SE



Fonte: MENDONÇA (2013, p. 46).

2. Método, Técnica e Instrumento de Coleta de Dados

Para que um conhecimento possa ser considerado científico, torna-se necessário identificar as operações mentais e técnicas que possibilitam a sua verificação. Ou, em outras palavras, determinar o método que possibilitou chegar a esse conhecimento (GIL, 2008, p. 8).

Nas palavras de Gil (2008), pode-se afirmar que o método é a mais clara definição do caminho para se chegar a determinado objetivo. Com isso, o referido autor afirma que o método científico, pode ser tratado como o conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos adotados

para se atingir o conhecimento. Contudo ao definir método de abordagem de uma pesquisa, se faz necessário retomar aos objetivos propostos e questionar-se sobre como serão alcançados.

Dessa forma este estudo é caracterizado quanto à abordagem pelo método indutivo, pois corroborando com Gil (2008), neste método, parte-se da observação de fatos ou fenômenos cujas causas se desejam conhecer, a seguir, procura-se compará-los com a finalidade de descobrir as relações existentes entre eles, e por fim, procede-se à generalização, com base, na relação verificada entre os fatos ou fenômenos. Assim, no caso desta pesquisa, tais relações foram obtidas a partir da análise e tabulação das respostas dos questionários aplicados.

Quanto ao procedimento o método utilizado foi o estudo de caso. Quanto à natureza esta pesquisa é considerada aplicada, pois corroborando com Buono (2015), objetiva-se gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos, envolvendo para isso verdades e interesses locais.

Quanto à forma de abordagem é classificada como uma pesquisa quali-quantitativa, pois foi realizado um levantamento bibliográfico. Dessa forma, fora realizada uma visita à Barragem da Ribeira, para identificar com aos alunos as práticas de irrigação utilizadas na região, bem como alertá-los sobre a gestão hídrica no tocante às formas de degradação a partir da observação dos alunos.

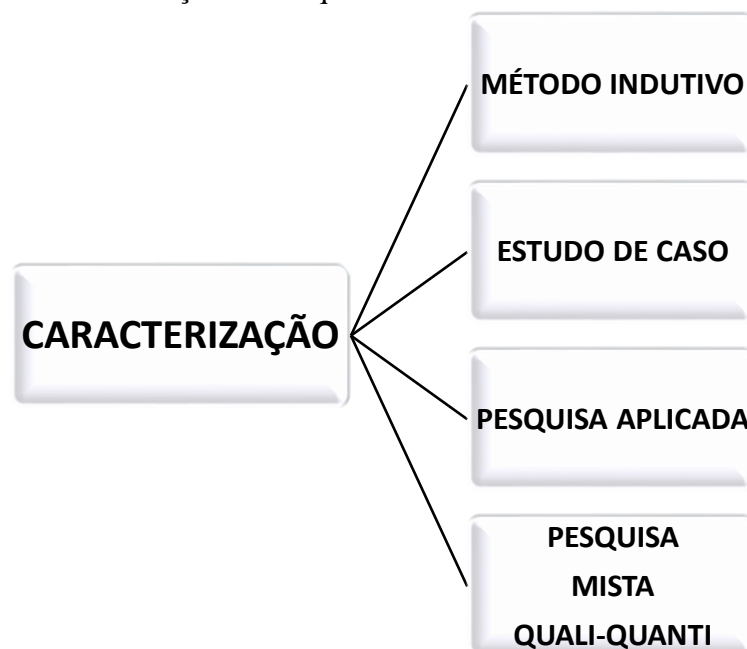
Antes e após as oficinas, foram aplicados questionários semiestruturados, com perguntas abertas e fechadas e aplicados de forma assistidas com os alunos da turma do 1º ano do Curso Técnico Integrado em Agronegócio do IFS – Campus Itabaiana, para mensurar a observação e conhecimento destes acerca dos pontos apresentados nas oficinas, bem como verificar as sugestões apresentadas para a problemática da preservação do corpo hídrico em estudo.

Quanto ao objetivo geral, esta pesquisa é classificada a nível exploratória, pois ao trabalhar uma proposta de Educação Ambiental, busca-se desenvolver novos conceitos e ideias visando a formulação de problemas precisos para pesquisas futuras, corroborando assim com Gil (2008). Para isso será trabalhado na forma de estudo de caso, a qual servirá de documentação direta deste estudo.

Quanto à documentação indireta, esta pesquisa é tanto bibliográfica quanto documental, pois tanto livros quanto a legislação oficial (Federal) que versem sobre os padrões qualitativos de água visando o uso agrícola, ou ainda sobre a educação ambiental poderão ser utilizados como suporte.

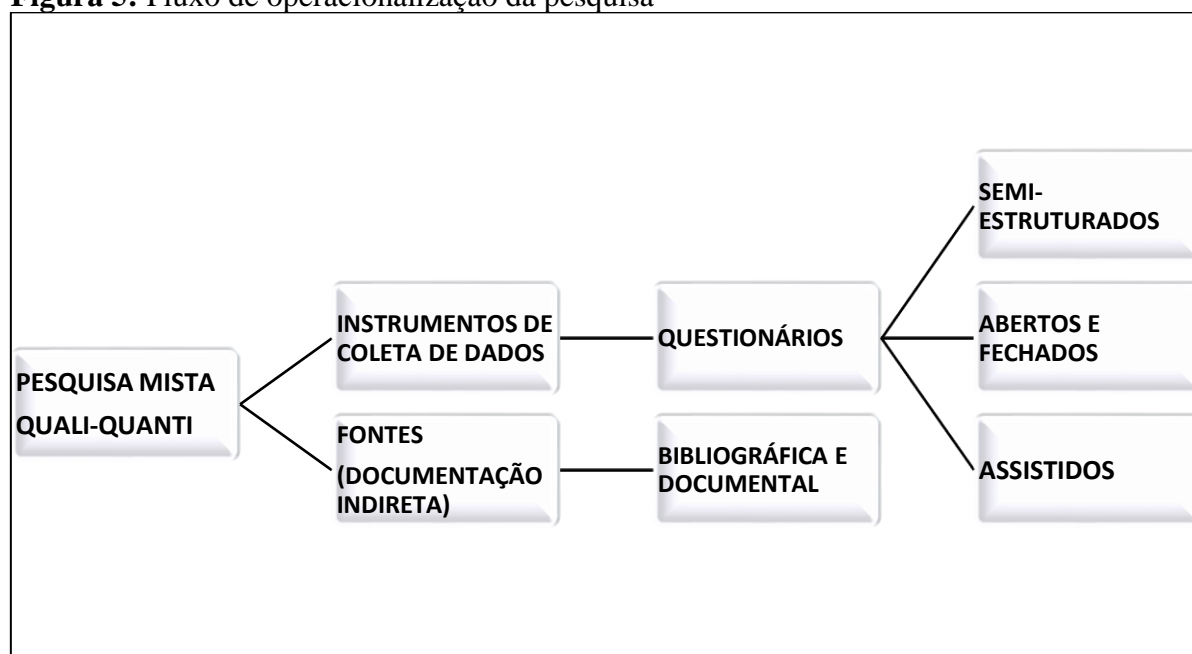
Com relação aos resultados dos questionários aplicados, serão apresentados em quadros no Capítulo IV, para evidenciar as observações dos alunos sobre a situação e conservação do corpo hídrico em estudo. A seguir as Figuras 4 e 5 ilustrarão a caracterização desta pesquisa bem como o fluxo de operacionalização realizado.

Figura 4: Fluxo de Caracterização da Pesquisa



Fonte: Elaborado pelo Autor (2017).

Figura 5: Fluxo de operacionalização da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo Autor (2017).

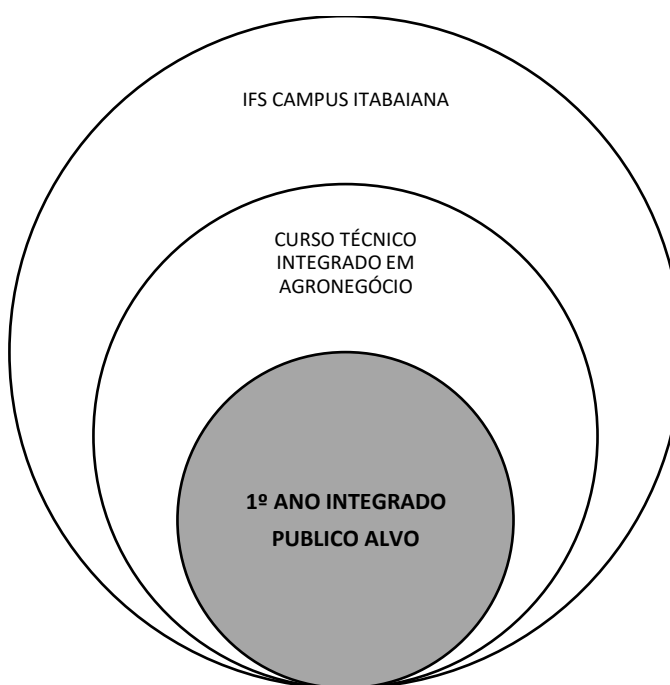
3. População, amostra e amostragem

Estatisticamente, para Antunes (2011), o termo população refere-se ao conjunto de indivíduos, acontecimentos ou outros objetos de estudo que o investigador pretende descrever ou para o qual pretende generalizar as suas conclusões e resultados, isto é, aqueles a que se aplicarão as conclusões do nosso estudo.

No entanto, é necessário não confundir os conceitos de população e de amostra, pois a amostra refere-se a um subconjunto da população que se pretende estudar, nesse sentido, a amostra são os sujeitos que são selecionados para serem questionados sobre um determinado fenómeno que se deseja estudar. Sendo assim partilha-se da ideia de conjuntos onde, é possível classificar a população como o conjunto universo a ser estudado e a amostra uma pequena parcela desse conjunto com características relevantes para os objetivos da pesquisa.

Nesta pesquisa, a população são os alunos do Curso Técnico Integrado em Agronegócio do IFS (Campus Itabaiana), enquanto a amostra são os alunos do 1º ano do referido curso, conforme ilustrado pela Figura 6.

Figura 6: Demonstração da população e amostra dos sujeitos de pesquisa



Fonte: Elaborado pelo Autor (2017).

Segundo Gil (2008) estabelece-se que na pesquisa social são utilizados diversos tipos de amostragem, que podem ser classificados em dois grandes grupos: amostragem probabilística e não probabilísticas. Assim, corroborando com o referido autor, pode-se afirmar

que os tipos do primeiro grupo são rigorosamente científicos e se baseiam nas regras estatísticas, enquanto os do segundo grupo não apresentam fundamentação matemática ou estatística, dependendo unicamente de critérios do pesquisador, devendo assim levar em conta, sobretudo o custo e o tempo disponível.

Logo, para este estudo fora adotada a escolha por uma amostra não probabilística, pois por conveniência de execução foi escolhido apenas a turma do 1º ano do Curso Técnico Integrado em Agronegócio do IFS (Campus Itabaiana). Assim tendo em vista que tais alunos iriam cursar ainda o 2º e o 3º ano do referido curso, justifica-se a escolha da turma, pois caso se optasse por uma amostrada probabilística, como a aleatória, por exemplo, correr-se-ia o risco de o aluno escolhido para participar estar cursando o 3º ano. Portanto, nas fases posteriores da pesquisa, tal aluno, poderia não mais ser integrante da comunidade discente.

Por conseguinte, pode-se afirmar que escolha da referida turma para participação desta pesquisa, deu-se em função da disponibilidade de horários para execução de atividades, o que não poderia ser feito caso houvesse a participação da turma do curso ofertado na modalidade subsequente, em virtude do curso ser ofertado no turno da noite.

Nesse sentido, ao escolher uma turma que no ano de 2016 estava cursando o 1ª do curso técnico na modalidade integrada ao ensino médio, se estaria garantindo a participação de tal público nas etapas posteriores deste trabalho, o que não seria possível caso os alunos fossem do 2º ou do 3º ano, tendo em vista que o referido curso possui uma duração de 3 anos.

Contudo, é interessante salientar que em virtude desta pesquisa envolver a participação de pessoas (sobretudo menores de idade), mesmo que de forma indireta, fez-se necessário a submissão do projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe (CEP-UFS). Por conseguinte, nos anexos deste trabalho estão dispostos comprovante de envio do projeto de pesquisa para submissão ao CEP-UFS (ANEXO A) e o referido parecer consubstanciado do CEP (ANEXO B), registrado sob número de Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) 68025117.0.0000.5546.

Portanto, conforme exigências do CEP-UFS também se fez necessário a elaboração de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), o qual está relacionado nos apêndices (APENDICE A), e no caso específico dos sujeitos desta pesquisa foi assinado pelos responsáveis legais por serem menores de idade.

4. Coleta de dados através de questionários

Segundo Stake (2011), um questionário de pesquisa social é um conjunto de perguntas, afirmações ou escalas geralmente feitas da mesma forma para todos os sujeitos pesquisados. Em virtude desta pesquisa ser caracterizada quanto a forma de abordagem como mista, para que se tenha uma análise qualitativa dos dados tabulados no questionário, deve-se analisar a representatividade de tais dados na análise do fenômeno em estudo.

Assim, parafraseando Lakatos e Marconi (2003), recomenda-se que o questionário deva ser limitado em extensão e em finalidade, pois se for muito longo, causará fadiga e desinteresse, e por outro lado se curto demais, corre o risco de não oferecer informações suficiente. No entanto, Gil (2008) salienta que as respostas dos questionários é que irão proporcionar os dados requeridos para descrever as características da amostra pesquisada.

É interessante salientar, que a partir das ideias dos autores apresentados no parágrafo anterior, se fez necessário também esclarecer uma metodologia própria para a elaboração dos questionários, cuja execução fora realizada observando-se os objetivos específicos desta pesquisa. Assim para a elaboração dos questionários aplicados no primeiro momento da pesquisa, foram levados em consideração, sobretudo, os aspectos que podem influenciar na perspectiva de gestão hídrica e/ou problemática ambiental que os alunos possuem, como por exemplo: número de moradores por domicílio, nível de escolaridade dos pais, renda familiar, acesso às mídias e opiniões sobre aspectos ambientais do corpo hídrico em estudo.

Contudo, os questionários instrumentos de coleta de dados, foram aplicados em pelo menos 10% (dez por cento), da amostra selecionada (valor atribuído de forma aleatória), como forma de pré-teste, corroborando assim com Lakatos e Marconi (2003), pois a partir da análise dos dados obtidos com a aplicação destes foi possível corrigir falhas na execução, sobretudo o uso da linguagem de forma desconhecida aos sujeitos. Assim, para o primeiro questionário que foi aplicado antes da visita supervisionada dos alunos à Barragem Poções da Ribeira (APENDICE B), foi realizado um pré-teste com uma amostra de 12 alunos.

A realização de um pré-teste é de fundamental importância, porque é provável que não se consiga prever todos os problemas e dúvidas que podem surgir durante a aplicação do questionário. Assim, sem o pré-teste, pode haver grande perda de tempo, dinheiro e credibilidade caso se constate algum problema grave com o questionário já na fase de aplicação.

Assim, para Gil (2008), O pré-teste é realizado mediante a aplicação de alguns questionários (de 10 a 20) a elementos que pertencem à população pesquisada. Já para Martins

(2008), tal procedimento pode ser feito, escolhendo-se uma pequena amostra de 3 a 10 colaboradores. Logo, pode-se afirmar que as ideias dos autores citados convergem em um ponto, pois através da análise dos dados coletados, nesta etapa de trabalho, serão evidenciadas possíveis falhas, inconsistências, ou até mesmo a complexidade de questões formuladas, como também uma linguagem inacessível ao público alvo.

Portanto, é possível afirmar que o pré-teste foi realizado com uma amostra superior ao mínimo necessário para validação deste procedimento, atendendo dessa forma às propostas de Gil (2008) e Martins (2008) para sua execução. Em consequência dos resultados dos pré-testes aplicados procedeu-se então a reformulação e adequação de uma das perguntas e chegou-se à conclusão que os questionários deveriam ser aplicados de forma assistida.

5. Da produção do produto

Para que seja atingido o produto proposto desta pesquisa, desenvolvimento e implementação de um game educativo no formato *quiz* sobre a temática da gestão hídrica, fora feita uma consulta aos discentes envolvidos, por meio de um dos questionários aplicados, como forma de incentivar o desenvolvimento autônomo, e torná-los protagonistas do processo. Buscando-se assim a colaboração de indivíduos cuja vivência está relacionada com o recorte espacial pesquisado.

Nesse sentido, considerando que os sujeitos da pesquisa possuem um interesse direto com o recorte espacial, por se tratar do Curso Técnico em Agronegócio, os aspectos da gestão hídrica e sustentabilidade do Perímetro Irrigado Poções da Ribeira foram trabalhados pelos alunos sem que se fuja de sua área de atuação. Outro ponto a ser destacado, é que tanto a linguagem trabalhada, quanto a forma de acesso deste produto deverão ser familiares aos discentes, fato este que reafirma a necessidade da consulta sobre o que deverá ser trabalhado, conforme será visto e discutido no Capítulo IV.

É interessante salientar que este recurso deverá evidenciar algumas das dúvidas e curiosidades dos alunos com relação à gestão hídrica, fruto dos levantamentos realizados nos questionários após a visita à barragem, bem como sugerir algumas alternativas para conservação do corpo hídrico, levantadas a partir da visita ao local. Quanto à forma de divulgação e reprodução deste recurso serão levados em consideração os custos para tal, e a não geração de resíduos, assim a sugestão que fora levada é que este recurso seja disponibilizado de forma *on line*. E que possa ser visualizado até mesmo pelo celular, de forma que já nos

questionários iniciais eles foram indagados sobre o meio de acesso à informação que eles possuem, ou seja, as mídias.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS OBTIDOS E O DELINEAMENTO DO PRODUTO DA PESQUISA

O presente capítulo destina-se a apresentar os dados obtidos a partir da aplicação dos questionários nos dois momentos da pesquisa. Assim, no primeiro momento fora feito um encontro para apresentação da pesquisa e aplicação do questionário inicial de sondagem do público alvo. No segundo momento, os alunos participantes foram levados à uma visita assistida na região do Perímetro da Irrigado Poções da Ribeira, onde foram transmitidos alguns aspectos técnicos de Gestão Hídrica, sobretudo a praticada no local, como também foram evidenciados alguns problemas com relação à conservação da Barragem. Por conseguinte, os questionários utilizados neste estudo, estarão dispostos nos apêndices B e C deste trabalho e as análises e tabulações dos dados ora obtidos seguem nos itens a seguir.

1. Respostas obtidas antes da visita supervisionada à barragem

Os questionários aplicados no primeiro momento desta pesquisa (o qual está disposto no APÊNDICE B deste trabalho) tiveram o objetivo principal de traçar um perfil socioeconômico dos alunos participantes e conhecer o nível de esclarecimento destes acerca da gestão hídrica. Por conseguinte, tais questionários foram aplicados após a palestra de acolhimento e explanação do projeto, de forma assistida e com formulários impressos sendo entregues individualmente aos alunos.

1.1. Número de pessoas por residência

Os dados desta questão refletirão no perfil familiar dos alunos participantes ao serem cruzados com a renda familiar, pois a partir de então será possível fazer inferências sobre a renda per capita domiciliar e relacionar ao nível de escolaridade da família da amostra de alunos participantes. Logo, tabela 1 segue a distribuição de frequência das respostas obtidas nesta questão, considerando os 23 alunos participantes.

Conforme pode-se verificar, a alternativa de maior frequência representa 4 pessoas por residência, ou seja, na série construída pela amostra analisada, este é o valor que representa a moda. De forma análoga, verifica-se também que 60,9% da amostra, moram em uma residência com pelo menos 4 pessoas.

Tabela 1: Número de pessoas por residência de cada aluno

Nº DE PESSOAS POR RESIDÊNCIA	FREQUÊNCIA ABSOLUTA	FREQUÊNCIA RELATIVA %
1	0	0
2	5	21,7
3	4	17,4
4	8	34,8
5 ou mais	6	26,1
TOTAL	23	100

Fonte: Elaborado pelo Autor (2018).

1.2. Nível de escolaridade dos pais

Na tabela 2 segue a distribuição de frequência das respostas dos alunos com relação à escolaridade dos pais. Assim, pode-se observar através das respostas desta questão, que o perfil do grau de instrução dos pais da amostra dos alunos envolvidos está um pouco acima dos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua – PNAD (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2018).

Da mesma maneira, para o IBGE (2018), no Nordeste Brasileiro, 37,2% da população não finalizaram a educação básica obrigatória, compreendida pelos níveis fundamental e médio. No caso do grupo amostral, verifica-se que 52,2% das mães possuem ao menos o ensino médio, no entanto os pais dentro dessa faixa de escolaridade representam apenas 34,80% da amostra. Fato este que supera os dados da pesquisa do IBGE (2018).

Por outro lado, parafraseando Silva e Oliveira (2012), afirma-se que o nível de escolaridade dos pais é considerado indicador socioeconômico, que reflete diretamente na renda familiar, fato que poderá ser constatado através das respostas da próxima questão. Logo, alguns estudos são consistentes em demonstrar que, “quanto maior a escolaridade dos pais, maior é a disponibilidade de renda e de recursos materiais que a família tem à disposição (Lamy Filho et al., 2011)”.

Tabela 2: Perfil do grau de escolaridade dos pais dos alunos

OPÇÃO	PAI		MÃE	
	FREQUÊNCIA ABSOLUTA	FREQUÊNCIA RELATIVA %	FREQUÊNCIA ABSOLUTA	FREQUÊNCIA RELATIVA %
Fundamental incompleto	11	47,9	8	34,8
Fundamental completo	3	13	2	8,7
Médio incompleto	1	4,3	1	4,3
Médio completo	4	17,4	2	8,7
Superior incompleto	0	0	1	4,3
Superior completo	4	17,4	9	39,2
TOTAL	23	100	23	100

Fonte: Elaborado pelo Autor (2018).

1.3. Perfil de renda familiar

Nesta questão foi dado como parâmetro de comparação o salário mínimo vigente ao ano de 2017 (R\$ 937,00), e as respostas possíveis foram trabalhadas em intervalos de classes, conforme demonstrado na tabela 3, onde pode-se ver a distribuição de frequência das respostas dos alunos.

Tabela 3: Perfil de renda familiar

CLASSE	FAIXA DE RENDA	FREQUÊNCIA ABSOLUTA	FREQUÊNCIA RELATIVA %
A	Até 1 salário mínimo	9	39,1
B	Entre 1 e 3 salários mínimos	10	43,5
C	Mais que 3 salários mínimos	4	17,4
TOTAL		23	100

Fonte: Elaborado pelo Autor (2018).

Como pode-se verificar, mais da metade da amostra (82,6%) encontra-se na faixa de renda familiar de até 3 salários mínimos, englobando assim a primeira e a segunda classe, respectivamente de até 1 salário mínimo e entre 1 e 3 salários mínimos. O que permite afirmar que os dados evidenciam sobretudo um baixo poder aquisitivo da amostra, e quando comparado com os dados da questão 1, refletem também a renda domiciliar per capita, indicador obtido

através da divisão da renda familiar pelo número de moradores, estando assim abaixo da média nacional e até mesmo da média estadual, conforme levantamentos do IBGE (2018).

Logo, pode-se afirmar que, a baixa renda domiciliar per capita não reflete no nível de escolaridade da família, uma vez que na amostra de alunos participantes o nível de escolaridade dos pais é considerado acima das médias estabelecidas pelo IBGE (2018), discordando, portanto, das ideias de Silva e Oliveira (2012). Entretanto, o nível de renda familiar e a escolaridade dos pais serão de suma importância, pois segundo os estudos de Silva *et al.* (2017), estes fatores afetam a prioridade dada à educação dos filhos.

Contudo, tendo em vista que os aspectos sociais e educacionais das famílias, exercem um papel fundamental no desenvolvimento, realização e motivação do estudante, reafirma-se as ideias de Guerreiro-Casanova *et al.* (2011), ou seja, o ambiente familiar é um determinante do nível educacional dos jovens, logo o nível de escolaridade dos pais é um elemento mais importante do que a renda familiar, para as análises do grupo em estudo.

1.4. Sobre a acessibilidade à informação

Com o intuito de delinear a divulgação da proposta do produto educacional, resultado desta pesquisa, foi trabalhada tal questão, para assim conhecer um pouco mais sobre o acesso à informação da amostra de alunos participantes. Nesse sentido, na tabela 4 encontram-se dispostas as distribuições de frequências das respostas obtidas nos questionários.

Tabela 4: Acessibilidade à informação dos alunos

LEGENDA	OPÇÃO ASSINALADA	FREQUÊNCIA ABSOLUTA	FREQUÊNCIA RELATIVA %
A. TV	A	1	4,3%
B. Rádio	E	2	8,7%
C. Jornal impresso	A e E	6	26,1%
D. Cartilhas educativas	A, B e E	10	43,5%
E. Mídia eletrônica (internet)	A, B, E e D	1	4,3%
	A, B, C, E e D	1	4,3%
	A, B, C, E	1	4,3%
	A, B e C	1	4,3%
	TOTAL	23	100%

Fonte: Elaborado pelo Autor (2018).

Logo, de acordo com os dados dispostos na tabela 4, pode-se perceber que 43,5% da amostra possuem acesso aos meios de comunicação: TV, rádio e mídias eletrônicas (internet). Neste caso, quando somados aos 8,7% que possuem acesso apenas às mídias eletrônicas (internet), e aos 26,1% que possuem acesso tanto à TV quanto às mídias eletrônicas (internet),

pode-se afirmar assim, que cerca de 78% da amostra pesquisada possui acesso às mídias eletrônicas, enquanto meio de comunicação, fato este que determinou a forma de divulgação do produto desta pesquisa.

Da mesma maneira, comparando-se tais dados, por exemplo, ao nível de escolaridade dos pais dos alunos e a renda familiar, pode-se afirmar que o acesso à informação através desses meios se dá em virtude da importância dada pelos pais à educação de seus filhos, e, sobretudo ao baixo custo da informação, quando acessada por meios eletrônicos, refletindo assim as condições de renda familiar evidenciadas.

1.4. Contato sobre problemas ambientais

Nesta questão objetivou-se conhecer sobre quais meios se deram o contato dos alunos acerca da problemática ambiental. Assim, no total da amostra de 23 alunos, apenas 17 responderam à esta questão, representando assim 73,9% dos alunos envolvidos. Por outro lado, pode-se assim afirmar, que os 6 alunos que representam a diferença complementar nunca tiveram contato ou acesso com a temática tratada, representando assim 26,1% dos alunos envolvidos. Assim, os dados das respostas e distribuição de frequência do referido questionamento, encontram-se tabulados na tabela 5.

Como consequência, devido as respostas obtidas, pode-se verificar que a maioria dos alunos já tiveram algum contato com a problemática ambiental, sobretudo no ambiente escolar, fato que reafirma a justificativa desta pesquisa e a inserção de um público discente enquanto sujeitos e atores do estudo de caso. Contudo ao trabalhar a ideia do jogo *on line*, busca-se também a inovação no processo de aprendizagem, uma vez que o professor, e o ambiente escolar, que fora trabalhado nesta questão como principal meio de acesso à tais informações, poderão ser auxiliados por espaços virtuais de ensino.

Logo, tais dados, quando comparados com as respostas obtidas da questão 4, delineia-se então a forma de divulgação tendo em vista o acesso mais facilitado e sobretudo a não geração de resíduos que seria produzido caso se optasse por materiais impressos.

Tabela 5: Contato dos alunos sobre as problemáticas ambientais

LEGENDA	OPÇÃO ASSINALADA	FREQUÊNCIA ABSOLUTA	FREQUÊNCIA RELATIVA %
A. Material impresso, de panfletagem nas ruas	A	0	0,00%
B. Através de palestras na escola	B	11	64,71%
C. Através de material escolar do tipo livros, cartilhas, etc.	C	1	5,88%
D. Meio de comunicação: qual? _____	A e B	2	11,76%
	A e C	0	0,00%
	B e C	2	11,76%
	A, B e C	1	5,88%
	TOTAL	17	100%

Fonte: Elaborado pelo Autor (2018).

1.5. Sobre o Perímetro Irrigado da Poções da Ribeira

Nesta questão objetiva-se mensurar a quantidade de alunos que conhecem a Região do Perímetro Irrigado Poções da Ribeira, e sobretudo a Barragem, enquanto recorte espacial desta pesquisa. Assim na análise das respostas obtidas percebe-se que 21 dos alunos (o equivalente à 91,3% da amostra) relatam não conhecerem a região do Perímetro e consequentemente, pode-se afirmar que também não conhecem Barragem Poções da Ribeira.

Fato que reafirma a importância da inserção deste recorte espacial na pesquisa, principalmente quando analisado sobre a ótica da economia local. Pois segundo Santos (2016), os principais usos consuntivos da barragem são o abastecimento humano, sob responsabilidade da Companhia de Saneamento de Sergipe – DESO e a irrigação, de responsabilidade da COHIDRO. Fato este que merece destaque, tendo em vista que os sujeitos envolvidos na pesquisa serão os futuros profissionais do agronegócio.

1.6. Conhecimento sobre Gestão Hídrica

Com esta pergunta analisou-se a quantidade de alunos que conhecem a temática em questão, pois a partir de tais dados foi desenvolvida a estrutura e forma de apresentação da visita supervisionada destes à barragem, que ocorreu em momento posterior a aplicação do questionário inicial. Assim, nos questionários aplicados, 15 alunos (o equivalente à 65,2% da amostra) relataram já terem ouvido falar de gestão hídrica. Logo, os 8 alunos restantes (equivalente à 34,8% da amostra), relataram não terem ouvido falar da temática proposta.

A partir de tais dados, foi possível traçar um roteiro para abordagem da gestão hídrica durante a visita supervisionada realizada à Barragem Poções da Ribeira, tendo como arcabouço teórico para explanação a Lei 9.433 (BRASIL, 1997), bem como os conceitos trabalhados no Capítulos I, com uma abordagem baseada na educação ambiental para a formação cidadã e participação social.

Salienta-se, ainda que, a visita supervisionada dos alunos à Barragem Poções da Ribeira foi o momento em que foi traçado o escopo do produto educacional, sobretudo a partir dos questionamentos e curiosidades dos alunos, conforme será discutido no próximo questionário.

1.7. Sobre os usos múltiplos das águas de uma barragem

Nesta questão objetivou-se analisar a concepção dos alunos participantes acerca dos usos múltiplos da água, conforme delineado pela Lei 9.433 (BRASIL, 1997), e através das respostas obtidas pode-se perceber que o público alvo da amostra envolvida possui algum conhecimento, ainda que vago e não técnico, sobre o assunto. Através da análise das respostas obtidas conclui-se que 13 alunos (o equivalente à 56,5% da amostra), afirmaram existir outros usos para as águas de uma barragem que não a irrigação agrícola; por outro lado 10 dos alunos (equivalente à 43,5% da amostra) afirmaram desconhecer outros usos para tais corpos hídricos.

Logo, verifica-se que pouco mais da metade da amostra afirma que existem outros usos para as águas de uma barragem a não ser o uso destinado à agricultura. E nas palavras dos alunos participantes seriam: abastecimento, consumo humano, consumo de animais (na literatura identificado como dessedentação de animais), geração de energia.

Tais fatos retratam, portanto, a necessidade de uma abordagem para detalhamento dos aspectos mais técnicos acerca dos usos múltiplos da água, conhecimentos esses que foram transmitidos durante a visita supervisionada à barragem, tendo como arcabouço teórico os usos múltiplos definidos pela Lei 9.433 (BRASIL, 1997) e os usos consuntivos e não consuntivos para água trabalhados por Carvalho, Junior e Gomes Filho (2013).

1.8. Conhecimento sobre métodos de irrigação

Nesta questão objetivou-se verificar o conhecimento acerca dos métodos de irrigação que os alunos possuíam, para que no momento da visita supervisionada à região do Perímetro Irrigado, fosse possível identificar os métodos praticados nas propriedades locais, tendo em vista este ser um dos principais usos múltiplos a que se destinam as águas da Barragem Poções

da Ribeira. Assim na tabela 6, encontram-se dispostas as distribuições de frequência das respostas dos alunos participantes.

Tabela 6: Métodos de irrigação de conhecimento dos alunos

LEGENDA	OPÇÃO ASSINALADA	FREQUÊNCIA ABSOLUTA	FREQUÊNCIA RELATIVA %
A. Irrigação superficial	A	8	34,78
B. Irrigação localizada	B	0	0,00
C. Irrigação por aspersão	C	5	21,74
D. Não conheço nenhum método	D	2	8,70
	E	2	8,70
E. Outro:	A, B e C	5	21,74
	A, B, C e E	1	4,35
	TOTAL	23	100,00

Fonte: Elaborado pelo Autor (2018).

Acerca da análise dos dados dispostos na tabela 6, verifica-se que três dentre os alunos participantes assinalaram a alternativa E (Outro método, qual?), seja de forma isolada ou em conjunto a outros métodos. Logo por se tratar de uma questão cuja resposta é aberta, em que o participante tem a liberdade de expressar sua resposta, sem que para isso precise se ater a um formulário pré-estabelecido, demonstrando assim uma liberdade e subjetividade nas respostas obtidas, os alunos supracitados citaram o método de gotejamento como outro método de conhecimento deles.

Contudo, há de se salientar que Silva (2016), já alertava que o uso da água do reservatório da Ribeira para irrigação por aspersão, sobretudo no período seco, oferece riscos severos de toxicidade por cloro e sódio para as culturas e moderado de sodificação do solo, sobretudo devido ao uso de substâncias agrotóxicas em tal prática.

1.9. Uso de agrotóxicos em regiões próximas a barragens

Nesta questão objetivou-se analisar o grau de conhecimento dos alunos sobre a conservação de barragens localizadas em regiões agrícolas como é o caso da Barragem Poções da Ribeira. Assim na tabela 7 encontram-se dispostas as distribuições de frequência das respostas obtidas por meio do questionário estruturado aplicado (disponível no APENDICE B).

Logo, a partir análise dos dados representados no quadro 10, é possível afirmar que a maioria dos alunos, o equivalente à 69,6% da amostra, possuem noções sobre a conservação de Barragens e suas possíveis formas de contaminação através do uso de agrotóxicos em regiões próximas.

Tabela 7: Opinião dos alunos sobre o uso de agrotóxicos em regiões próximas a barragens

OPÇÃO ASSINALADA	FREQUÊNCIA ABSOLUTA	FREQUÊNCIA RELATIVA %
A. Não tenho opinião formada	1	4,3
B. Acredito que deveria ser proibido o uso	16	69,6
C. É necessário ter atenção para o uso correto	6	26,1
TOTAL	23	100

Fonte: Elaborado pelo Autor (2018).

2. Respostas obtidas após a visita supervisionada à barragem

Esta fase da pesquisa se deu logo após a visita supervisionada dos alunos à Barragem Poções da Ribeira. Nesta visita foram apresentados alguns aspectos técnicos da gestão hídrica, tendo como arcabouço teórico principal a Lei 9.433 (BRASIL, 1997), bem como alguns dos autores abordados no Capítulo I deste trabalho. Por conseguinte, durante a visita possibilitou-se uma abordagem mais técnica acerca dos usos múltiplos das águas de um corpo hídrico, e as figuras 7 e 8 ilustrarão alguns momentos desta prática.

Figura 7: Chegada dos alunos à Barragem Poções da Ribeira

Fonte: Visita Supervisionada, arquivo do autor (2017).

Figura 8: Observações durante a visita supervisionada



Fonte: Visita Supervisionada, arquivo do autor (2017).

Após a visita procedeu-se a aplicação de um novo questionário, cujo contexto das perguntas foi o mesmo do questionário inicial, no entanto, para isso, utilizou-se de uma linguagem mais técnica acerca da gestão hídrica, para assim sondar a aprendizagem dos alunos envolvidos no projeto.

Tal questionário que fora aplicado nesta fase da pesquisa está representado no APENDICE C deste trabalho, e consistiu-se basicamente de perguntas abertas e fechadas, sendo aplicado de forma assistida por meio do aplicativo SOCRATIVE. Nesse sentido, acerca de tal aplicativo, parafraseando Trindade (2014), pode-se afirmar que:

[...] é um software de distribuição gratuita, que consiste num sistema multiplataforma (que pode ser executado em vários sistemas operacionais) de resposta ao qual professores e alunos interagem efetuando o login através do seu dispositivo (computador, tablet ou smartphone). De forma idêntica à utilização dos *Classroom Feedback Systems*, na sala de aula o professor disponibiliza as atividades em função do ritmo que achar mais apropriado, ficando imediatamente acessíveis a cada aluno. A estes basta aceder ao seu dispositivo e interagir em tempo real com o conteúdo. As respostas dos alunos podem ser representadas de diferentes modos, por forma a facilitar uma leitura rápida ao professor, em função do tipo de resposta que pode ser por escolha múltipla, verdadeiro/falso ou respostas curtas. No final é gerado um relatório individual para cada aluno permitindo um acompanhamento do seu progresso individual (TRINDADE, 2014, p. 8).

Logo, por se caracterizar enquanto ferramenta de interatividade habilitada para *tablets*, *laptops* e *smartphones* e funcionando tal como uma sala de aula virtual, onde o professor pode implementar um sistema de respostas inteligentes que permite aos alunos se conectarem a sala por meio de uma série de exercícios e jogos educacionais, é possível assim proporcionar um maior interesse na aprendizagem por parte dos educandos. Pois conforme já ilustrado nas respostas do questionário 1 (questão 4), a maioria dos alunos participantes possuem acesso às mídias eletrônicas, enquanto meio de comunicação.

Assim, por se tratar de um questionário em que as perguntas, em sua maioria, foram aplicadas de forma aberta, cabendo então a opinião e subjetividade dos respondentes, será utilizada para análise de tais dados o método de análise de conteúdo, conforme trabalhado por Bardin (2009). Contudo, a análise de conteúdo multiplica as aplicações ao concentra-se na transposição informática, em matéria de inovação metodológica. “Mas observa com interesse as tentativas que se fazem no campo alargado da análise de comunicações: lexicometria, enunciação linguística, análise de conversação, documentação e base de dados, etc. (BARDIN, 2009, p.27)”.

Nesse sentido, para a autora supracitada, a análise de conteúdo, enquanto método, torna-se um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens. Depois da primeira parte que situa a análise de conteúdo no plano cronológico e epistemológico, que remete o leitor para alguns exemplos representativos daquilo que se pode pôr em prática.

Tal análise de resultados é então resultante de testes de associação de palavras (estereótipos e conotações). A administração do teste objetiva estudar os estereótipos sociais espontaneamente partilhados pelos membros de um grupo relativo a certas profissões, países ou nomes próprios, aplicou-se um teste de associação de palavras a uma amostra de indivíduos.

Compreende-se assim, que este teste é utilizado para fazer surgir espontaneamente associações relativas às palavras exploradas ao nível dos estereótipos que foram criados durante os trabalhos. Em tese, a aplicação do teste, segundo Bardin (2009), é simples. Recomenda-se que os sujeitos associem, livre e rapidamente, a partir da audição das palavras indutoras (estímulos), outras palavras (respostas) ou palavras induzidas, como fora o caso das questões abertas trabalhadas no questionário 2, que a partir de um estímulo (questionamento), os alunos puderam responder a partir da sua análise.

Para uma aplicabilidade coerente do método, de acordo com os pressupostos de uma interpretação das mensagens e dos enunciados, a Análise de Conteúdo deve ter como ponto de partida uma organização. As diferentes fases da análise de conteúdo organizam-se em torno de três polos, conforme a autora retrata: “1. A pré- análise; 2. A exploração do material; e, por fim, 3. O tratamento dos resultados: a inferência e a interpretação (BARDIN, 2009, p.121)”. A seguir estará representado o questionário em que será aplicado tal metodologia de análise.

2.1. Sobre os problemas existentes na Barragem Poções da Ribeira

Como é possível perceber nesta questão foi gerada a provocação nos alunos acerca da problemática visualizada na Barragem Poções da Ribeira. Assim enquanto questão de resposta aberta, os 23 alunos participantes responderam conforme representado tabela 8. Dessa forma, cumprindo assim a pré-análise e a exploração do material, partiu-se para a próxima fase: o tratamento e interpretação dos dados. É interessante salientar que as inferências aqui realizadas, serão baseadas em ferramentas do método estatístico.

Tabela 8: Problemas visualizados na Barragem Poções da Ribeira

Resposta dos alunos	Frequência Absoluta	Frequência Relativa	Frequência Relativa Acumulada
O lixo próximo a barragem	1	4,3%	4,3%
lixo deixado pelos visitantes	1	4,3%	8,6%
lixo acumulado	1	4,3%	12,9%
Muito lixo localizado próximo a barragem	1	4,3%	17,2%
A falta de compromisso com a barragem dos moradores e turistas da região	1	4,3%	21,5%
Poluição	18	78,5%	100%
TOTAL	23	100%	

Fonte: Elaborado pelo Autor (2018).

Como é possível perceber na tabela 8, 78,5% da amostra dos alunos alegaram que o maior problema que ocorre atualmente na Barragem Poções da Ribeira é a poluição. Sobre os outros 21,5%, conclui-se que verificam também a mesma problemática, no entanto foram mais específicos e pontuais nas respostas. Ou seja, os aspectos de poluição e degradação do corpo

hídrico, destacados pelos alunos, refletem basicamente as atuais condições de acúmulo de resíduos sólidos às margens da Barragem, os quais foram registrados conforme ilustrarão as figuras 9, 10, 11, 12 e 13.

Nesse sentido, nota-se que tais fatos verificados pelos alunos reafirmam o estudo de Silva (2016), onde em suas conclusões relatam:

Evidenciou-se risco elevado de contaminação microbiológica por coliformes termotolerantes na água sem relação sazonal, necessitando de tratamento sanitário para uso segundo a legislação em vigor. [...] A qualidade da água do reservatório da Ribeira está impactada pela ação antrópica, fato que caracteriza a necessidade de intervenção para a adoção de ações que visem reduzir o lançamento de resíduos e efluentes domiciliares nos corpos hídricos tributários do Rio das Traíras, além do controle de uso excessivo de fertilizantes nas áreas agrícolas da bacia (SILVA, 2016, p. 28).

Figura 9: Problemas observados na Barragem



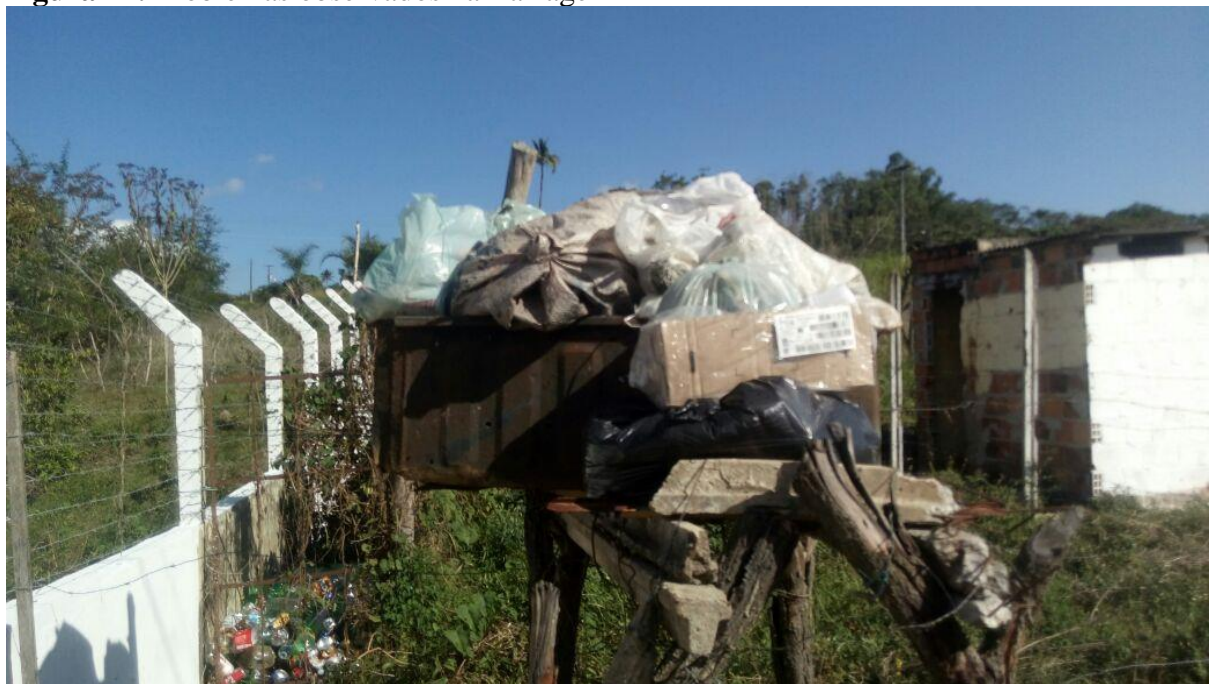
Fonte: Visita Supervisionada, arquivo do autor (2017).

Figura 10: Problemas observados na Barragem



Fonte: Visita Supervisionada, arquivo do autor (2017).

Figura 11: Problemas observados na Barragem



Fonte: Visita Supervisionada, arquivo do autor (2017).

Figura 12: Problemas observados na Barragem



Fonte: Visita Supervisionada, arquivo do autor (2017).

Figura 13: Problemas observados na Barragem



Fonte: Visita Supervisionada, arquivo do autor (2017).

2.2.Sobre a agricultura familiar na região

Nesta questão os alunos foram induzidos a repensar a existência da Barragem, tendo em vista principalmente os usos múltiplos da água, apresentados de forma mais técnica durante a visita supervisionada. Diante disso, ao fazer a pré-análise das respostas verifica-se que 3 dos alunos responderam que não tinham nada a declarar sobre tal questionamento. Já os 20 alunos, restantes, responderam ao questionamento de forma diversificada, no entanto todas as respostas remetem à visão de não perceberem a existência de pequenas propriedades e consequentemente da agricultura familiar no local.

Assim, conclui-se que tais respostas contradizem o objetivo principal de implantação do Projeto do Perímetro Irrigado Poções da Ribeira, conforme dados técnicos da COHIDRO (2015), tendo em vista que tal projeto de irrigação fora criado para atender principalmente à agricultura familiar, compreendendo em sua maioria pequenos lotes e propriedades. Entretanto, pode-se afirmar também que tal ponto de vista dos alunos depende, sobretudo, da noção que eles possuem sobre a dimensão de propriedades rurais, pois mesmo eles alegando não terem percebido ou visualizado tais práticas, a existência de pequenas propriedades na região é uma realidade local.

2.3. Sobre os usos múltiplos das águas da Barragem Poções da Ribeira

Diante da apresentação formal realizada durante a visita supervisionada, tendo como arcabouço norteador a Lei 9.433 (BRASIL, 1997), verifica-se a necessidade de tal questionamento, uma vez que durante a visita realizada os alunos perceberam também que a Barragem Poções da Ribeira serve à população local também como opção de lazer, além da pesca e dessedentação de animais. Assim, na tabela 9 serão evidenciadas as distribuições de frequência das respostas dadas pelos alunos para esta questão.

Tabela 9: Usos múltiplos das águas da Barragem Poções da Ribeira

RESPOSTA	FREQUÊNCIA ABSOLUTA	FREQUÊNCIA RELATIVA
Irrigação	15	65,5%
Banho e irrigação	1	4,3%
Banho	3	13%
Uso das famílias ao redor	1	4,3%
Irrigação e distribuição para algumas cidades vizinhas	1	4,3%
Atender a agricultura familiar das famílias aos redores da barragem	1	4,3%
Abastecimento de propriedades	1	4,3%
TOTAL	23	100%

Fonte: Elaborado pelo Autor (2018).

Como verificado no quadro 12; 65,5% dos alunos participantes, afirmam que o principal uso das águas do corpo hídrico em estudo é a irrigação. Nas outras respostas verificadas,

percebe-se que a irrigação está presente mesmo que implicitamente, como no caso da resposta abastecimento de propriedades.

É interessante salientar que a resposta banho foi identificada, em virtude de os alunos perceberem que na região existe um forte fluxo turístico. Fato este que também foi levantado como causador da principal problemática da região, na visão dos alunos, ou seja, o acúmulo de resíduos sólidos às margens da Barragem, conforme já apresentado tabela 8.

2.4. Sobre o produto da pesquisa

Nesta questão objetivou-se traçar o escopo do produto educacional, enquanto resultado da aplicação e intervenção realizada, pois deseja-se que tal recurso tenha a aceitação do seu público alvo, no caso os alunos da amostra participante, e por indução proceder-se-á a abrangência para toda a população acadêmica local. Logo, nesta questão trabalhou-se com respostas fechadas e de escolha única, e na tabela 10 estará disposta a distribuição de frequência das respostas obtidas.

Tabela 10: Delineamento do produto da pesquisa

OPÇÃO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA
Cartilha	4	17,39%
Jornal	3	13,04%
Vídeo documentário	3	13,04%
Jogo eletrônico com perguntas e respostas	13	56,53%
TOTAL	23	100%

Fonte: Elaborado pelo Autor (2018).

Conforme se pode perceber, para os alunos participantes, 56,53% optaram para que o produto desta pesquisa e recurso educacional fosse trabalhado na forma de jogo eletrônico com perguntas e respostas. Assim, a partir de então se deu o delineamento de tal jogo de forma que a partir da compreensão dos jogos eletrônicos, como uma realidade educacional de efetiva aprendizagem na contemporaneidade, para além de espaços de mera diversão, pois segundo Santos e Moita (2011), a aprendizagem não ocorre somente na escola e não existe apenas um tipo de currículo - o escolar.

2.5. Caráter do vídeo ou da cartilha

Nesta questão objetivou-se trabalhar qual o caráter do produto que seria produzido caso fosse um vídeo ou uma cartilha. Tendo em vista que dos alunos participantes, apenas 7

(equivalente a 30,4%) alunos preferiam trabalhar com tais ferramentas, as respostas e a respectiva distribuição de frequência pode ser verificada na tabela 11.

Tabela 11: Caráter do vídeo ou cartilha

CARÁTER	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA - %
Denuncia	2	28,57
Informação	2	28,57
Educação ambiental	3	42,86
TOTAL	7	100

Fonte: Elaborado pelo Autor (2018).

2.6. Sobre a divulgação do produto

Nesta questão objetivou-se saber qual a forma de divulgação e/ou distribuição do produto resultante desta pesquisa, e mais uma vez é percebida a influência tecnológica dos alunos participantes, por representarem em sua maioria absoluta adolescentes do ensino médio profissionalizante. Assim na tabela 12 encontra-se a tabulação da distribuição de frequência das respostas obtidas para tal questionamento.

Tabela 12: Forma de divulgação do produto

FORMA DE DIVULGAÇÃO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA %
No caso de um jogo prefiro que seja esteja disponível na internet para jogar no celular ou no computador	13	56,53
No caso de uma cartilha ou jornal seria impresso	4	17,39
No caso de uma cartilha ou jornal digital	3	13,04
No caso de um vídeo que seja distribuído e divulgado em CD	0	0,00
No caso de um vídeo divulgado totalmente <i>on line</i> e disponível em plataformas como o <i>you tube</i> por exemplo	3	13,04
TOTAL	23	100

Fonte: Elaborado pelo Autor (2018).

Conforme se percebe, a grande maioria dos alunos reafirmam sua tendência tecnológica já verificada no questionário aplicado antes da visita dos alunos à barragem (questão 4). Assim ficou determinado e acordado que o jogo educacional que seria desenvolvido como produto desta pesquisa seria disponibilizado para acesso gratuito por qualquer aparelho, seja smartphone, tablet ou computador, desde que tenha conexão em rede de internet.

3. O game como recurso educacional para disseminação da gestão hídrica

Diante dos resultados dos questionários aplicados com os alunos participantes desta pesquisa ficou evidente o interesse destes pelo jogo eletrônico, doravante chamado simplesmente de *game quiz*, como recurso educacional para disseminação da gestão hídrica e por assim dizer da educação ambiental.

Assim, de acordo com Gadotti (2000), para se pensar a educação do futuro, é preciso considerar as possibilidades de novos espaços de formação. Logo, é necessário admitir que “o ciberespaço rompeu com a ideia de tempo próprio para a aprendizagem. [...], o espaço da aprendizagem é aqui - em qualquer lugar -, e o tempo de aprender é sempre” (GADOTTI, 2000, p. 250).

Logo, com base nas ideias do autor supracitado no parágrafo anterior, propõe-se um game como elementos significativos da formação acadêmica curricular, atuando assim numa proposta de educação ambiental para a comunidade acadêmica participante desta pesquisa. Assumindo assim uma visão otimista da educação e do seu entrelaçamento com o contexto tecnológico, em contraposição às opiniões discriminatórias e desanimadoras sobre o aproveitamento pedagógico de tais recursos, entre crianças e jovens.

Por conseguinte, um dos formatos possíveis de um game voltado para educação é conhecido como *Quiz*, uma espécie de jogo de perguntas e respostas, que proporciona aos participantes uma experiência divertida envolvendo competição. Para Oliveira, Junior e Schimiguel (2012), este recurso pode representar uma ferramenta importante no processo de ganho de autonomia e valorização de diferentes formas de aprendizagem.

Portanto, na opinião dos autores supracitados no parágrafo anterior, o *Quiz* pode ser utilizado em grupo estimulando a construção de um conhecimento colaborativo, logo, ao fazer com que os alunos apliquem e testem os conhecimentos adquiridos de maneira lúdica através da competição, surgindo então novas possibilidades de capturar o conteúdo transmitido, em contraponto às avaliações convencionais.

Em contrapartida Mattar (2010), observa que tais ferramentas parecem não estar sendo valorizadas nas escolas, sendo o game e a diversão deixados do lado de fora enquanto os sistemas educativos perpetuam a separação de um mundo de coisas que se faz “dentro e fora da escola”. Para o autor supracitado, as ações presentes nos games permitem que os jogadores possam ressignificar imagens e objetos de outros games, usando suas descobertas anteriores na manipulação de situações atuais.

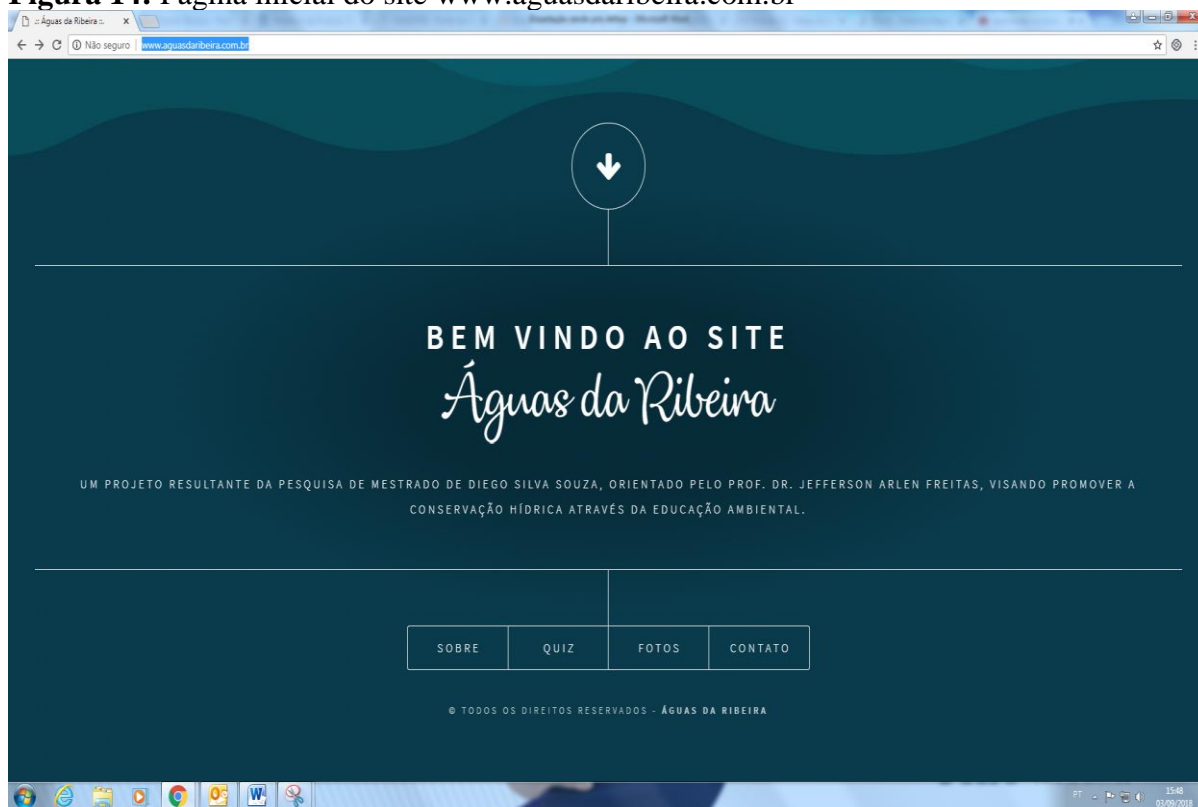
Logo, explorando o mundo do game, as regras se tornam aparentes e, à medida que joga, o jogador vai aprendendo. Nesse contexto, Mattar (2010), vê esse comportamento como algo peculiar dessa geração dos “nativos digitais”, caracterizando seus estilos de aprendizagem com base em ações interativas e colaborativas e, em seu estudo, literalmente convida outros autores e pesquisadores para conversarem com ele sobre esse assunto, buscando respaldo teórico e científico para o que ele entende ser o modo com que os nativos digitais aprendem.

Assim para o autor citado no parágrafo anterior, o game é muito mais do que uma atividade lúdica, ou seja, pode ser um recurso didático a favor da educação, focado no processo de construção. Cujo caminho pode ser determinado pelo próprio aluno, em conjunto com seus pares e sob a orientação atenta de professores e educadores.

Nesse sentido, a produção do *quiz* trabalhado como produto desta pesquisa, fora desenvolvido com perguntas a partir das dúvidas dos alunos verificadas nos momentos de interação ao longo do desenvolvimento da mesma. No APÊNDICE D deste trabalho, encontra-se as perguntas que serão utilizadas na base do *quiz* desenvolvido, e no APÊNDICE E, o relatório da produção do game.

Por conseguinte, o *game quiz* será hospedado em uma *home page* (www.aguasdaribeira.com.br), onde além de curiosidades sobre a barragem Poções da Ribeira poderá ser encontrado também registros fotográficos produzidos pelos alunos durante a visita supervisionada. Na figura 14 será possível verificar a página inicial do site e o link de acesso para o *game quis*, e, por conseguinte o APENDICE E desta dissertação trará o relatório desta produção técnica.

Figura 14: Página inicial do site www.aguasdaribeira.com.br



Fonte: <http://www.aguasdaribeira.com.br/>

No tocante a aplicação do game, este foi submetido a uma avaliação prévia dos professores do Curso de Agronegócio do IFS, assim no ponto de vista de um dos docentes avaliadores:

“O material está bom, o site com muitas informações e game bem intuitivo, mas senti falta de um aspecto mais colorido, ou algo que chamasse mais a atenção do aluno, já que foi produzido para adolescentes (DOCENTE AVALIADOR, 2018)”.

Posteriormente procedeu-se a aplicação com os alunos, e para facilitar os retornos e feedbacks destes, optou-se por dividir a turma em grupos. Nesse sentido, alguns dos relatos seguem transcritos a seguir:

Pontos Positivos: os pontos positivos do site são diversos. Pois contém fotos para ilustração, *quiz* para entretenimento e aprendizagem dos visitantes do site. Informações sobre a situação em referência a barragem da ribeira. Mapeamento da área e cores para deixar o site atrativo. Pontos negativos: na aba de entretenimento (*quiz*) o tempo para ler a justificativa das respostas é pouco. O que melhorar: conter uma foto com todos da turma; mais opções de contato, mais tempo para poder ler as respostas do *quiz* (GRUPO 1, 2018).

Pontos Positivos: uma boa abordagem, espaço para ver os conhecimentos do leitor, uma boa abordagem sobre o tema. Pontos negativos: a resposta do *quiz*

para nos leitores ver a certa passa muito rápido. O que melhorar: nas opções para contato, aumento do tempo de *quiz* (GRUPO 2, 2018).

O que pode melhorar: o *quiz* poderia ser dividido em níveis (GRUPO 3, 2018).

Logo, como se pode perceber através dos depoimentos o *game quiz* águas da ribeira teve uma aceitação tanto sobre o ponto de vista docente enquanto ferramenta de ensino, quanto sobre o ponto de vista dos alunos enquanto ferramenta de aprendizagem. Acerca dos comentários do Docente Avaliador foi evidenciado o custo para a mudança no *lay out*, tendo em vista que toda a produção do site e do game fora feita por um profissional contratado para este fim. Logo para a sugestão de deixar o site com um visual mais colorido, fora ofertada uma parceria com a Coordenação do Curso de Informática do IFS para tais melhorias.

Com relação aos comentários de avaliação dos alunos, o primeiro ponto de tratativa foi a sugestão de conter uma foto com todos da turma, e explicou-se que em virtude de os participantes serem menores de idade não se teria permissões éticas e legais para tal exposição da imagem deles em rede. Sobre as opções de contato, foi explicado para eles que ao clicar no menu contato (na página inicial do site) o aluno seria direcionado automaticamente para outra página em que poderia escrever uma mensagem para os organizadores do projeto, conforme visto na figura 15. Já com relação ao tempo de resposta do *quiz*, buscou-se junto ao programador contratado o aumento de tal tempo sem nenhum custo adicional na prestação de serviço.

Figura 15: Página de Contato do Site

The image shows a web browser window displaying the contact page of the website www.aguasdaribeira.com.br/#contact. The page features a dark teal background with a faint mountain silhouette. A dark gray contact form is centered on the page. The form has the title 'CONTATO' at the top, followed by three input fields: 'Nome' (Name), 'E-mail', and 'Mensagem' (Message). Below these fields are two buttons: 'ENVIAR' (Send) and 'LIMPAR' (Clear). The browser's address bar shows the URL, and the taskbar at the bottom indicates the system time as 15:44 on 01/09/2018.

Fonte: <http://www.aguasdaribeira.com.br/#contact>

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos dados e com a produção do game quiz Águas da Ribeira, pode-se afirmar que a presente pesquisa promoveu a sensibilização dos alunos participantes, do Curso Técnico Integrado em Agronegócio do IFS, sobre a gestão hídrica no Perímetro Irrigado Poções da Ribeira (Itabaiana/SE), tendo como prerrogativa principal a conservação para maximização dos usos múltiplos deste corpo hídrico.

Contudo, ao verificar in loco os possíveis usos múltiplos das águas da Barragem Poções da Ribeira foi possível proporcionar um maior entendimento acerca deste aspecto tendo em vista que no questionário inicial (questão 10) 56,5% dos alunos participantes afirmaram saber que é possível ter outros usos para águas de uma barragem que não a agricultura irrigada, no entanto, através da aplicação e desenvolvimento desta pesquisa foi possível ampliar o conhecimento destes acerca das nomenclaturas e definições de tais usos múltiplos, conforme prega a Lei 9.433 (BRASIL, 1997).

Assim, a partir da visita supervisionada, a amostra discente verificou que no reservatório formado pela Barragem Poções da Ribeira, desenvolvem-se, como principais formas de uso não consuntivo das águas a atividades de lazer, sendo identificado pelos alunos participantes como sendo decorrente da visitação de turistas à barragem, que utilizam as águas deste corpo hídrico para o “banho”, conforme relatado nos questionários aplicados. É interessante salientar que os bares, as atividades de lazer, e consequentemente, os banhistas concentram-se, em sua maioria, na margem do reservatório voltada para o município de Campo do Brito/SE.

No entanto, o principal problema verificado pelos alunos durante a visita supervisionada, foi o descarte inadequado de resíduos nas margens da barragem, causado na opinião destes, pelos turistas que visitam a região.

Assim, a produção do game no formato *quiz* constitui ferramenta de difusão de aspectos de gestão hídrica, sobretudo na abordagem do corpo hídrico em estudo, transformando os alunos em sujeitos ativos no processo de construção do conhecimento e proporcionando a disseminação de aspectos da gestão hídrica, bem como de aspectos acerca da Barragem Poções da Ribeira.

REFERÊNCIAS

_____. **DECLARAÇÃO DE PARIS** (1998). Disponível em: <<http://www.meioambiente.uerj.br/emrevista/documentos/paris.htm>>. Acesso em 19 dez. 2017.

ABRH – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RECURSOS HÍDRICOS. **Política e Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos**. São Paulo, 1997. 64 p.

ANTUNES, Ricardo. **Amostragem Probabilística – Sondagens e Estudos de Opinião**, 2011. Disponível em: < <https://sondagenseestudosdeopiniao.wordpress.com/amostragem/amostras-probabilisticas-e-nao-probabilisticas/amostragem-aleatoria-simples/>>. Acesso em 17 abr. 2017.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. 70 ed. Lisboa, Portugal: LDA, 2009.

BERNARDO, Salasier; SOARES, Antônio Alves; MANTOVANI, Everardo Chartini. **Manual de Irrigação**. 8. ed. Viçosa: Editora UFV, 2006. 625 p.

BOTELHO, R. G. M.; GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S da (Orgs.). **Erosão e Conservação dos Solos: Conceitos, Temas e Aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999. 340 p.

BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. Bacia hidrográfica e qualidade ambiental. In: VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T. **Reflexões sobre a geografia física no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

BRASIL, CONAMA. **Resolução. 274**, de 29 de novembro 2000. Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, 2000.

BRASIL, CONAMA. **Resolução. 357**, de 17 de março de 2005. Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, 2005.

BRASIL. **CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**. Brasília 05 out. 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 11 dez. 2017.

BRASIL. **CONSTITUIÇÃO DOS ESTADOS UNIDOS DO BRASIL**. Rio de Janeiro, 18 set. 1946. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao46.htm>. Acesso em 11 dez. 2017.

BRASIL. **Decreto nº 23.793**, de 23 de janeiro de 1934. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/d23793.htm>. Acesso em: 19 dez. 2017.

BRASIL. **Decreto nº 24.643**, de 10 de julho de 1934. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d24643.htm>. Acesso em 19 dez. 2017.

BRASIL. **Lei nº 4.771**, de 15 de setembro de 1965. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/l4771.htm>. Acesso em 19 dez. 2017.

BRASIL. **Lei nº 9.433**, de 08 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. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm>. Acesso em: 11 dez. 2017.

BUONO, Regina Del. **O que é Pesquisa Básica ou Aplicada? Tipos de Pesquisa**. 2015. Disponível em: < <http://www.abntouvancouver.com.br/2015/05/o-que-e-pesquisa-basica-ou-aplicada.html>>. Acesso em 21 nov. 2016.

CAMPOS, Nilson. Política de Águas. In: CAMPOS, Nilson; STUDART, Ticiania (Org.). **Gestão de águas: princípios e práticas**. Porto Alegre: ABRH, 2001. Cap. 2. p. 25-38.

CARVALHO, Clayton Moura de; JUNIOR, Manoel Valnir; GOMES FILHO, Raimundo Rodrigues. Conservação dos Recursos Hídricos. In: GOMES FILHO, Raimundo Rodrigues (org.). **Gestão de Recursos Hídricos: conceitos e experiências em bacias hidrográficas**. Goiânia: Gráfica e Editora América e coedição com a Editora da UEG, 2013, p. 95-114.

CARVALHO, Isabel Cristina Moura. **A invenção do sujeito ecológico: identidade e subjetividade na formação dos educadores ambientais**. In: SATO, Michele; CARVALHO, Isabel Cristina Moura Educação ambiental Porto Alegre: Artmed, 2005, p. 53-67.

CECH, Thomas V.. **Recursos Hídricos: história, desenvolvimento, política e gestão**. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 428 p.

COIMBRA, Audrey de Souza. **INTERDISCIPLINARIDADE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: INTEGRANDO SEUS PRINCÍPIOS NECESSÁRIOS**. REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, [S.l.], v. 14, set. 2012. ISSN 1517-1256. Disponível em: <<https://www.seer.furg.br/remea/article/view/2888>>. Acesso em: 29 mar. 2017.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS E IRRIGAÇÃO DE SERGIPE - COHIDRO. **PERÍMETRO IRRIGADO POÇÃO DA RIBEIRA**. 2015. Disponível em: <<http://www.cohidro.se.gov.br/modules/tinyd0/index.php?id=24>>. Acesso em: 30 jul. 2017.

DESCARTES, René. **Discurso do método**. Brasília: Editora Universidade de Brasília; São Paulo: Ática, 1989.

FILHO, Raimundo Rodrigues Gomes; LIMA, Silvio Carlos Ribeiro Vieira Lima. Usos múltiplos das águas. In: FILHO, Raimundo Rodrigues Gomes (org.). **Gestão de Recursos Hídricos: conceitos e experiências em bacias hidrográficas**. Goiânia: Gráfica e Editora América e coedição com a Editora da UEG, 2013, p. 115-130.

FREIRE, Paulo. **Carta de Paulo Freire aos professores**. Estud. av., São Paulo, v. 15, n. 42, p. 259-268, ago. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142001000200013&lng=en&nrm=iso>. Acessado em 05 out. 2016.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 50. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

GADOTTI, M. **Perspectivas atuais da educação**. Porto alegre: ARTMED, 2000.

GARRIDO, Raymundo-José. Recursos Hídricos no Brasil e a Regulação para os Setores de Água e Energia Elétrica. In: MACHADO, Carlos José Saldanha (Org.). **Gestão de Águas Doces**. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. Cap. 4. p. 105-133.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 220 p.

GUERREIRO-CASANOVA, C.; DANTAS, A.; AZZI, G. Autoeficácia de alunos do ensino médio e nível de escolaridade dos pais. **Estudos Interdisciplinares em Psicologia**, v.2, n.1, p. 36-55. 2011.

GUIMARAES, Mauro. Abordagem relacional como forma de ação. In: GUIMARAES, Mauro (org.). **Caminhos da educação ambiental: da forma à ação**. Campinas – SP: Papirus, 2006, p. 9 – 16.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua – PNAD**. 2018. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101576>>. Acesso em 29 mai. 2018.

LAKATOS, Eva Maria. MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. - São Paulo: Atlas 2003. 312 p.

LAMY FILHO, Fernando et al. Ambiente domiciliar e alterações do desenvolvimento em crianças de comunidade da periferia de São Luís-MA. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, p. 4181-4187, 2011.

LANNA, Antônio Eduardo. Gestão dos recursos hídricos. In: TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. **Hidrologia: ciência e aplicação**. 3 ed. Porto Alegre: Ed. Da UFRGS, 2002. Cap. 19, p. 727-768.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Educação ambiental com compromisso social: o desafio da superação das desigualdades. In: LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; LAYRARGUES, Philippe Pomier; CASTRO, Ronaldo Souza de (Orgs). **Repensar a educação ambiental: um olhar crítico**. São Paulo: Cortez, 2009. 206 p., p. 11-32.

LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. **As macro-tendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira**. Ambient. soc., São Paulo, v. 17, n. 1, p. 23-40, mar. 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2014000100003&lng=en&nrm=iso>. Acessado em 13 Abr. 2017.

LEFF, Enrique. Complexidade, Interdisciplinaridade e saber ambiental. In: JR., Arlindo Philippi; C. TUCCI, Carlos E. Morelli; HOGAN, Daniel Joseph. NAVEGANTES, Raul. **Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais**. São Paulo: Signus Editora, 2000, p. 19-51.

LEFF, Enrique. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Tradução de Lúcias Mathilde Endlich Orth. 6.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

MANTOVANI, Everardo Chartini; BERNARDO, Salasier; PALARETTI, Luiz Fabiano. **Irrigação: princípios e métodos**. 3. ed. Viçosa: Editora UFV, 2009. 355 p.

MARTINS, Alécio Perini; GOMES FILHO, Raimundo Rodrigues. Estudo e Gestão de Bacias Hidrográficas. *In*: GOMES FILHO, Raimundo Rodrigues (org.). **Gestão de Recursos Hídricos: conceitos e experiências em bacias hidrográficas**. Goiânia: Gráfica e Editora América e coedição com a Editora da UEG, 2013, p. 11-34.

MARTINS, Alécio Perini; PAULINO, Helder Barbosa; GOMES FILHO, Raimundo Rodrigues. Legislação de Recursos Hídricos. *In*: GOMES FILHO, Raimundo Rodrigues (org.). **Gestão de Recursos Hídricos: conceitos e experiências em bacias hidrográficas**. Goiânia: Gráfica e Editora América e coedição com a Editora da UEG, 2013, p. 35-61.

MARTINS, Gilberto de Andrade. **Estudo de caso: uma estratégia de pesquisa**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MARTINS, Rodrigo Constante. Agricultura, Gestão dos Recursos Hídricos e Desenvolvimento Rural: A Convergência Necessária. *In*: FELICIDADE, Norma; MARTINS, Rodrigo Constante; LEME, Alessandro André (Org.). **Uso e Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil**. 2. ed. São Carlos: Rima, 2006. Cap. 6. p. 77-104.

MATTAR, João. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. 181 p.

MENDONÇA, Nivaldo dos Santos. **Sustentabilidade e usos múltiplos da água da Barragem Poção da Ribeira – SE**. 2013. 225 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2013.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual de Saneamento**. 4. ed. Brasília: Funasa, 2015, 642 p.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 2. ed. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2000. 118 p.

OKAWA, Cristhiane Michiko; POLETO, Cristiano. Gerenciamento de Recursos Hídricos. *In*: **Bacias Hidrográficas e Recursos Hídricos**. Rio de Janeiro: Ed. I. Interciência, 2014.

OLIVEIRA, Leandro Palha de; JUNIOR, Hélio Rosetti; SCHIMIGUEL, Juliano. Ensino de Matemática Financeira com Objeto de Aprendizagem: um estudo de caso. *In*: **VII Seminário Ibérico / III Seminário Ibero-americano CTS no ensino das Ciências – “Ciência, Tecnologia e Sociedade no futuro do ensino das ciências”**. 2012.

PHILIPPI JR, Arlindo; BRUNA, Gilda Collet. Política e Gestão Ambiental. *In*: PHILIPPI JR, Arlindo; ROMÉRIO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Collet. **Curso de Gestão Ambiental**. São Paulo: Manole, 2013, p. 707-765.

QUINTAS, José Silva. Educação no processo de gestão ambiental pública: a construção do ato pedagógico. *In*: LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; LAYRARGUES, Philippe Pomier;

CASTRO, Ronaldo Souza de (Orgs). **Repensar a educação ambiental**: um olhar crítico. São Paulo: Cortez, 2009. 206 p., p. 33-79.

REIGOTA, Marcos. **O que é educação ambiental**. Brasília: Ed. Brasiliense, 1994. 63 p.

SANTOS, Anita Leocádia Pereira dos. MOITA, Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro. Os jogos como contextos curriculares: um estudo das construções de gênero no “The SIMS”. In: SOUSA, Robson Pequeno de. MOITA, Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro. CARVALHO, Ana Beatriz Gomes. (Orgs.) **Tecnologias digitais na educação**. Campina Grande: EDUEPB, 2011, 276 p., p. 105-130.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Um discurso sobre as ciências na transição para uma ciência pós-moderna**. Estud. av. São Paulo, v. 2, n. 2, p. 46-71, ago. 1988. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141988000200007&lng=en&nrm=iso>. Acessado em 05 out. 2016.

SANTOS, Carlos Eduardo Oliveira. **Qualidade da água do reservatório Poção da Ribeira: uma avaliação com base em técnicas estatísticas multivariadas e nos processos geoquímicos de salinização**. 2016. 97 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Sergipe, 2016.

SILVA, A. C. L.; MOTA, R. O.; LIMA, J. C. F.; QUEIROZ, F. C. B. P.; NORONHA, S. L. A influência da escolaridade dos pais e da renda familiar no desempenho dos candidatos do ENEM. In: **XXXVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, Joinville – SC, 2017. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_243_410_32201.pdf>. Acesso em 28 jul. 2018.

SILVA, D.A.S.; PEREIRA, I.M.M.; OLIVEIRA, A.C. Cabral de. Impact of maternal and paternal schooling in the body image perception of physical education university students. **Motri**. Vila Real, v. 8, n. 2, p. 22-31, 2012. Disponível em <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1646-107X2012000200003&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 02 set. 2018. [http://dx.doi.org/10.6063/motricidade.8\(2\).709](http://dx.doi.org/10.6063/motricidade.8(2).709).

SILVA, Ênio Farias de França e; SOARES, Tales Miler; GHEYI, Hans Raj. Qualidade da água para agricultura irrigada. In: NETTO, Antenor de Oliveira Aguiar; BASTOS, Edson Alves. **Princípios agronômicos da irrigação**. Brasília: EMBRAPA, 2013. 262 p.

SILVA, Ítalo Nunes; FONTES, Larissa de Oliveira; TAVELLA, Leonardo Barreto; OLIVEIRA, Joaquim Branco de; OLIVEIRA, Alysson Cavalcante de. QUALIDADE DE ÁGUA NA IRRIGAÇÃO. **ACSA - Agropecuária Científica no Semiárido**, UFCG – Patos – PB, v. 7, p.1-15, set. 2011. Disponível em: <<http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/viewFile/134/pdf>>. Acesso em 09 jun. 2017.

SILVA, L. M.; LARANJA, R. E. P. Gestão Ambiental de recursos hídricos: pressupostos básicos, conceitos, modelos e instrumentos. In: **Anais do XI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**. Universidade de São Paulo – São Paulo, 2005.

SILVA, Paulo Silas Oliveira da. **Avaliação da sustentabilidade do perímetro irrigado Poção da Ribeira em Itabaiana, Sergipe**. 2016. 91 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos)– Universidade Federal de Sergipe, 2016.

SOCRATIVE. [S.l.]: MasterConnect, [SD]. Disponível em: <<https://www.socrative.com/>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

SOSINSKI, Lilian Terezinha Winckler. **A gestão dos usos múltiplos da água**. 2010. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/43143/1/gestao-usos-agua-2010.pdf>>. Acesso em: 09 jun. 2017.

STAKE, Robert E. **Pesquisa qualitativa: estudando como as coisas funcionam**. Porto Alegre: Penso, 2011. 263 p.

TRINDADE, Jorge. Promoção da interatividade na sala de aula com Socrative: estudo de caso. **Indagatio Didactica**, v. 6, n. 1, 2014.

TUNDISI, José Galizia; MATSUMURA-TUNDISI, Takako. **Recursos Hídricos no Século XXI**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. 328 p.

VARGAS, Vera Maria Ferrão. **Projetos em Ciências Ambientais: Relato de Casos**. In: PHILIPPI JR., Arlindo; et all. **Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais**. São Paulo: Signus Editora, 2000. 318 p.

ANEXOS

ANEXO A

UFS - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO DE ARACAJÚ
DA UNIVERSIDADE FEDERAL

**COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: A gestão hídrica no perímetro irrigado da Poção da Ribeira sob a perspectiva dos alunos do IFS (Campus Itabaiana): práticas que podem colocar em risco a qualidade da água

Pesquisador: Diego Silva Souza

Versão: 1

CAAE: 68025117.0.0000.5546

Instituição Proponente: Universidade Federal de Sergipe

DADOS DO COMPROVANTE

Número do Comprovante: 045052/2017

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Informamos que o projeto A gestão hídrica no perímetro irrigado da Poção da Ribeira sob a perspectiva dos alunos do IFS (Campus Itabaiana): práticas que podem colocar em risco a qualidade da água que tem como pesquisador responsável Diego Silva Souza, foi recebido para análise ética no CEP UFS - Hospital Universitário de Aracaju da Universidade Federal de Sergipe / HU-UFS em 08/05/2017 às 11:51.

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

UF: SE

Telefone: (79)2105-1805

Município: ARACAJU

CEP: 49.060-110

E-mail: cephu@ufs.br

ANEXO B

UFS - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO DE ARACAJÚ
DA UNIVERSIDADE FEDERAL



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A gestão hídrica no perímetro irrigado da Poção da Ribeira sob a perspectiva dos alunos do IFS (Campus Itabaiana): práticas que podem colocar em risco a qualidade da água

Pesquisador: Diego Silva Souza

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 68025117.0.0000.5546

Instituição Proponente: Universidade Federal de Sergipe

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.099.055

Apresentação do Projeto:

Segundo dados da COHIDRO, o Perímetro Irrigado Poção da Ribeira é um projeto do tipo irrigação pública estadual, sem intervenção fundiária, localizado no município de Itabaiana, no Território Agreste Central, distante 50 km de Aracaju, 13 km da sede municipal. Os estudos iniciais e de viabilidade econômico-social da área foram realizados em 1984. O projeto executivo de irrigação ficou concluído em 1985, iniciando-se em seguida a implantação de obra, que foi inaugurada em 1987. O município de Itabaiana é considerado um grande centro produtor e distribuidor de hortigranjeiros, na região do perímetro merecem destaque as culturas de: batata-doce, coentro, cebolinha, pimentão, tomate, couve, amendoim, berinjela, alface, feijão, vagem, quiabo e milho verde. No entanto, faz-se necessário nos questionarmos sobre a gestão hídrica do local, principalmente com relação às práticas de irrigação utilizadas e uso de agrotóxicos no processo produtivo. Com isso questiona-se sobre qual o nível de esclarecimento dos discentes do curso de agronegócio acerca das possibilidades de contaminação devido ao uso de tais produtos e consequentemente a preservação do reservatório visando seus usos múltiplos.

Objetivo da Pesquisa:

Sensibilizar os alunos 1º ano do curso técnico integrado em Agronegócio do IFS sobre a gestão

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

CEP: 49.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)2105-1805

E-mail: cephu@ufs.br

**UFS - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO DE ARACAJÚ
DA UNIVERSIDADE FEDERAL**



Continuação do Parecer: 2.099.055

hídrica no perímetro irrigado da Ribeira (Itabaiana/SE), no tocante aos aspectos de utilização da água daquele corpo hídrico para irrigação.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Não estão previstos riscos diretos. Como benefícios, destaca-se "Alerta aos futuros profissionais do agronegócio para as práticas de uso de agrotóxicos enquanto agentes poluidores dos recursos hídricos."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa sobre tema importante para a região, pode ser importante para gerar políticas públicas.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos estão adequados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não foram detectadas pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_876106.pdf	28/04/2017 18:08:59		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	28/04/2017 18:05:15	Diego Silva Souza	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto.pdf	28/04/2017 18:04:29	Diego Silva Souza	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_VI.docx	05/03/2017 13:51:52	Diego Silva Souza	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)2105-1805

CEP: 49.060-110

E-mail: cephu@ufs.br

UFS - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO DE ARACAJÚ
DA UNIVERSIDADE FEDERAL



Continuação do Parecer: 2.099.055

ARACAJU, 05 de Junho de 2017

Assinado por:
Anita Hermínia Oliveira Souza
(Coordenador)

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

CEP: 49.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)2105-1805

E-mail: cephu@ufs.br

APÊNDICES

APÊNDICE A



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MESTRADO
PROFISSIONAL EM REDE NACIONAL PARA O
ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS – PROF-CIAMB**



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (T.C.L.E.)

(Em 2 vias, firmado por cada participante-voluntário (a) da pesquisa e pelo responsável)

Eu,, tendo sido convidado (a) a participar como voluntário (a) do estudo ***A GESTÃO HÍDRICA NO PERÍMETRO IRRIGADO POÇÕES DA RIBEIRA SOB A ÓTICA DE DISCENTES DO AGRONEGÓCIO***, recebi do Sr. DIEGO SILVA SOUZA e do PROF. DR. JEFFERSON ARLEN DE FREITAS, do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS da UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE, responsável por sua execução, as seguintes informações que me fizeram entender sem dificuldades e sem dúvidas os seguintes aspectos:

- Que o estudo se destina a analisar o ponto de vista dos alunos acerca da Gestão Hídrica no Perímetro Irrigado Poções da Ribeira;
- Que a importância deste estudo é a de formar a consciência ambiental emancipatória dos alunos.
- Que os resultados que se desejam alcançar são os seguintes: elaboração de um recurso didático e informativo, sobre a forma de um jornal ou uma cartilha ilustrada versando sobre as formas de irrigação utilizadas na região, promovendo alerta para a conservação do corpo hídrico em estudo, bem como proporcionar aos alunos a reflexão e cidadania necessária para alertar sobre a situação futura de consumo e disponibilidade hídrica, caso algumas práticas não sejam inibidas promovendo assim uma educação formadora..
- Que esse estudo começará em março/2017 e terminará em dezembro/2017.
- Que o estudo será feito da seguinte maneira: aplicação de questionários junto aos alunos para avaliar o ponto de vista destes com relação ao fenômeno em estudo e desenvolvimento de oficinas e produção do recurso didático.
- Que eu participarei das seguintes etapas: aplicação de questionários, desenvolvimento de oficinas e desenvolvimento do recurso didático.
- Que não são oferecidos riscos à minha saúde física e mental.
- Que, sempre que desejar, serão fornecidos esclarecimentos sobre cada uma das etapas do estudo.
- Que, a qualquer momento, eu poderei recusar a continuar participando do estudo e, também, que eu poderei retirar este meu consentimento, sem que isso me traga qualquer penalidade ou prejuízo.
- Que as informações conseguidas através da minha participação não permitirão a identificação da minha pessoa, exceto aos responsáveis pelo estudo, e que a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto.
- Que eu deverei ser ressarcido por todas as despesas que venha a ter com a minha participação nesse estudo, sendo-me garantida a existência de recursos ou que o estudo não acarretará nenhuma despesa para o participante da pesquisa.
- Que eu serei indenizado por qualquer dano que venha a sofrer com a participação na pesquisa, podendo ser encaminhado para UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE.
- Que eu receberei uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Finalmente, tendo eu compreendido perfeitamente tudo o que me foi informado sobre a minha participação no mencionado estudo e estando consciente dos meus direitos, das minhas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a minha participação implicam, concordo em dele participar e para isso eu DOU O MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO.

Endereço do (a) participante-voluntário (a)

Telefone de Contato:

RESPONSÁVEL LEGAL

SR. (a):

Grau de Parentesco:

Contato de urgência: Sr. (a).

Endereço:

Telefone de contato:

Endereço do (os, as) responsável (s) pela pesquisa:

Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Endereço: Cidade Univ. Prof. José Aloísio de Campos, Av. Marechal Rondon, s/n.

Bloco: /Nº: /Complemento:

Bairro: /CEP/Cidade: Jd. Rosa Elze, São Cristóvão/SE, CEP 49100-000

Telefones p/contato: 79 99962-8067

ATENÇÃO: Para informar ocorrências irregulares ou danosas durante a sua participação no estudo, dirija-se ao: Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe

Itabaiana – SE, _____ de agosto de 2017.

Assinatura ou impressão datiloscópica do (a) voluntário (a) ou responsável legal e rubricar as demais folhas	DIEGO SILVA SOUZA e PROF. DR. JEFFERSON ARLEN DE FREITAS (Rubricar as demais páginas)

APÊNDICE B

QUESTIONÁRIO 1

1. Quantas pessoas moram em sua casa?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5 ou mais

2. Qual o nível de escolaridade de seus pais?

a) Meu pai

<input type="checkbox"/>	Ensino Fundamental incompleto
<input type="checkbox"/>	Ensino Fundamental completo
<input type="checkbox"/>	Ensino Médio incompleto
<input type="checkbox"/>	Ensino Médio completo
<input type="checkbox"/>	Nível Superior incompleto
<input type="checkbox"/>	Nível Superior completo

b) Minha mãe

<input type="checkbox"/>	Ensino Fundamental incompleto
<input type="checkbox"/>	Ensino Fundamental completo
<input type="checkbox"/>	Ensino Médio incompleto
<input type="checkbox"/>	Ensino Médio completo
<input type="checkbox"/>	Nível Superior incompleto
<input type="checkbox"/>	Nível Superior completo

3. Qual a renda da sua família (considere como parâmetro o salário mínimo em 2017, R\$ 937,00)?

- a) Até 1 salário mínimo
- b) Entre 1 e 3 salários mínimos
- c) Mais que 3 salários mínimos.

4. Dentre os meios de acesso à informação relacionados a seguir, qual (ou quais) você tem acesso?

- a) TV
- b) Rádio
- c) Jornal impresso
- d) Cartilhas educativas
- e) Mídia eletrônica (internet)

5. Você já teve algum contato com a problemática ambiental? Caso sim, identifique dentre as alternativas a seguir como se deu o seu acesso, caso não tenha tido nenhum contato com a problemática ambiental, passe para questão 6.
- a) Material impresso, de panfletagem nas ruas
 - b) Através de palestras na escola
 - c) Através de material escolar do tipo livros, cartilhas, etc.
 - d) Meio de comunicação: qual? _____
6. Você conhece o Perímetro Irrigado da Poções da Ribeira?
- a) Sim
 - b) Não
7. Você conhece ou já ouviu falar de gestão hídrica?
- a) Sim
 - b) Não
8. Na sua opinião existe ou existem outros usos para as águas de uma barragem a não ser o uso para irrigação agrícola?
- a) Sim, qual (ou quais)?
 - b) Não.
9. Quais os métodos (ou sistemas) de irrigação você conhece?
- a) Irrigação superficial
 - b) Irrigação localizada
 - c) Irrigação por aspersão
 - d) Não conheço nenhum método
 - e) Outro: _____
10. Qual a sua opinião sobre o uso de agrotóxicos em regiões próximas a barragens?
- a) Não tenho opinião formada.
 - b) Acredito que deveria ser proibido o uso.
 - c) É necessário ter atenção para o uso correto.

QUESTIONÁRIO 2

1. Agora que você já conhece a Barragem Poções da Ribeira, dentre os problemas que você identificou na região, qual você considera mais sério?
2. Qual a sua opinião sobre a existência da agricultura familiar no local, tendo em vista que o Perímetro Irrigado foi criado para atender à esta demanda.
3. Durante a visita foi apresentado também algumas hipóteses de usos múltiplos da água, considerando as águas da Barragem Poções da Ribeira, qual o principal uso que você identifica?
4. Esta pesquisa irá gerar um produto de caráter educacional, o qual será desenvolvido com sua participação o que lhe tornará um dos autores desse produto. Nesse sentido, qual dos produtos relacionados abaixo você prefere que seja trabalhado?
 - a) Cartilha
 - b) Jornal
 - c) Vídeo documentário
 - d) Jogo eletrônico com perguntas e respostas
5. Caso você tenha escolhido um vídeo ou uma cartilha, identifique qual o formato ou caráter principal:
 - a) Denúncia
 - b) Alerta
 - c) Informação
 - d) Educação ambiental
 - e) Outro? Qual?
6. Qual a forma de divulgação você escolheria para este produto?
 - a) No caso de um jogo prefiro que seja esteja disponível na internet para jogar no celular ou no computador
 - b) No caso de uma cartilha ou jornal seria impresso
 - c) No caso de uma cartilha ou jornal digital
 - d) No caso de um vídeo que seja distribuído e divulgado em CD
 - e) No caso de um vídeo divulgado totalmente *on line* e disponível em plataformas como o *you tube* por exemplo.

APÊNDICE D

Questões para o game (*quiz*)

1. Qual a lei brasileira que regula o uso de recursos hídricos?

- **Lei 9.433 (1997)**
- Constituição Federal de 1946
- Constituição Federal de 1988

Comentário: a Lei nº 9.433 (1997) define uma política de Recursos Hídricos para o Brasil, fornecendo diretrizes para organização do setor de planejamento e gestão de Recursos Hídricos, em âmbito nacional, implementando mecanismos que possibilitem tornar esse recurso natural disponível, em quantidade e qualidade a toda a sociedade brasileira.

2. Qual a unidade de planejamento e gestão dos recursos hídricos no Brasil, de acordo com a Lei 9.433 (1997)?

- **Bacia Hidrográfica**
- Estados
- Municípios

Comentário: a partir da Lei nº 9.433 (1997), temos a adoção da bacia hidrográfica como unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, ou seja, a unidade de gestão oficialmente institucionalizada.

3. Segundo os termos associados à gestão hídrica, abastecimento humano, irrigação e recreação são exemplos de:

- **Usos múltiplos da água**
- Formas de como gastar água
- Nenhuma das anteriores

Comentário: todas as hipóteses citadas são exemplos de usos múltiplos da água.

4. Segundo a Resolução CONAMA 357 (2005), qual a classe mínima que as águas de um corpo hídrico devem possuir, sabendo-se que seu uso principal será a irrigação de hortaliças que são consumidas cruas?

- **Classe 1**
- Classe 2
- Classe 3

Comentário: Classe 1 - destina-se ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000; à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

5. Onde está localizado a Barragem Poções da Ribeira

- **Entre os municípios de Itabaiana e Campo do Brito**
- Entre os municípios de Lagarto e Campo do Brito
- Entre os municípios de Itabaiana e Areia Branca

Comentário: a Barragem está localizada entre os municípios de Itabaiana e Campo do Brito, agreste central do estado de Sergipe.

6. A barragem Poções da Ribeira foi construída sob o rio:

- **Traíras**
- Rio das Pedras
- Vaza Barris

Comentário: quanto à infraestrutura física, que o projeto de irrigação Poção da Ribeira é composto por uma barragem de terra, no Rio Traíras com 26 metros de altura, 500 metros de comprimento de crista, formando um reservatório de acumulação normal de 16,5 milhões de metros cúbicos de água e por um sistema de irrigação por aspersão que atinge 1.100 hectares de área irrigável.

7. A nível estadual qual órgão faz a gestão do Perímetro Irrigado Poções da Ribeira:

- **COHIDRO**
- DESO
- ADEMA

A nível estadual, o órgão que gerencia o Perímetro Irrigado Poções da Ribeira é a Companhia de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Irrigação de Sergipe – COHIDRO.

8. Com relação ao caráter de uso das águas, a Barragem Poções da Ribeira possui:

- **Uso consultivo;**
- Uso não consultivo;
- Uso consciente.

Comentário: É consultivo quando de toda a da água captada do corpo hídrico somente uma parte dela retorna para o corpo hídrico de origem, por outro lado este uso possuirá um caráter não consultivo quando toda a água captada retorna ao corpo hídrico de origem. Nesse sentido, em decorrência dos usos consultivos e não consultivos, verifica-se então as definições de usos múltiplos da água, e como forma de ilustrar e exemplificar pode-se dizer que a geração de energia elétrica e a navegação são exemplos de usos não consultivos; já o abastecimento doméstico, industrial e a irrigação, constituem exemplos de usos consultivos.

9. Quais os tipos de irrigação existem atualmente na região do Perímetro Irrigado da Ribeira?

- **Aspersão convencional e irrigação localizada**
- Somente a irrigação por aspersão convencional
- Somente a irrigação localizada

Comentário: Com relação à irrigação a COHIDRO destaca que prevalece na região o método de irrigação por aspersão convencional, mas também estão presentes os métodos de irrigação localizada e de microaspersão.

10. Qual a importância da água sob a perspectiva da irrigação para o agronegócio?

- **Uma estratégia para o aumento da produção e da produtividade da propriedade agrícola**
- Um meio de desperdício de água
- Um método para aumentar somente a rentabilidade da propriedade agrícola

Comentário: atualmente, a irrigação, na perspectiva do agronegócio, é percebida como sendo uma estratégia para o aumento da produção, da produtividade e da rentabilidade da propriedade agrícola, ao tempo em que contribui para a geração de empregos permanentes e estáveis, com os menores níveis de investimento, em relação aos demais setores da economia. Diante disso, verifica-se a necessidade do questionamento sobre qual a importância que o agronegócio dá para a conservação deste recurso essencial ao processo produtivo.

11. Tecnicamente, a Barragem Poções da Ribeira constitui:

- **Um reservatório**
- Uma bacia hidrográfica
- Um riacho

Comentário: quanto à infraestrutura física, que o projeto de irrigação Poção da Ribeira é composto por uma barragem de terra, no Rio Traíras com 26 metros de altura, 500 metros de comprimento de crista, formando um reservatório de acumulação normal de 16,5 milhões de metros cúbicos de água e por um sistema de irrigação por aspersão que atinge 1.100 hectares de área irrigável.

12. Qual o principal uso múltiplo associado às águas da Barragem Poções da Ribeira?

- **Irrigação**
- Geração de energia elétrica
- Produção industrial

Comentário: as águas da Barragem Poções da Ribeira têm o principal uso múltiplo de irrigação.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE
NACIONAL PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS
AMBIENTAIS



DIEGO SILVA SOUZA

GAME QUIZ ÁGUAS DA RIBEIRA:
Relatório de produção técnica

São Cristóvão – SE
2018.
DIEGO SILVA SOUZA

GAME QUIZ ÁGUAS DA RIBEIRA:

Relatório de produção técnica

Relatório de Produto Técnico, como complemento obrigatório da Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB), polo Universidade Federal de Sergipe (UFS), como requisito obrigatório para defesa e obtenção do Grau de Mestre em Ciências Ambientais.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Jefferson Arlen Freitas

São Cristóvão – SE
2018.

APRESENTAÇÃO

O presente relatório, elaborado em atendimento à Instrução Normativa nº 01/2018/PROFCIAMB-UFS de 21 de maio de 2018, e de acordo com o MANUAL PARA ELABORAÇÃO E APRESENTAÇÃO DA DISSERTAÇÃO E DO PRODUTO TÉCNICO EDUCACIONAL, objetiva ilustrar toda a produção do Game Quiz Águas da Ribeira (disponível em www.aguasdaribeira.com.br). Assim, tal produto e o respectivo relatório constituem elemento obrigatório para defesa da Dissertação de Mestrado e obtenção do grau de Mestre em Ciências Ambientais conforme regimento interno do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	103
2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	104
2.1. Elaboração de Questões	106
2.2. Diagramação e Programação	106
3. COMPETENCIAS E HABILIDADES	110
3.1. Competências	110
3.2. Habilidades	110
4. AVALIAÇÃO	111
REFERÊNCIAS	111

1. INTRODUÇÃO

A sociedade convive numa época em que comunicar-se é condição de sobrevivência. Assim, dominar linguagens e conhecer diferentes formas de trocar informações são grandes desafios para a sociedade, e, a educação deve buscar contornar tais desafios em uma perspectiva transformadora. Da mesma maneira, devido à grande diversidade de formas e meios de comunicação, é importante que o indivíduo tenha a competência da leitura e da compreensão de diferentes linguagens. Nesse sentido, nas atividades escolares, é comum que os educandos se concentrem somente no aprendizado sobre a leitura e a escrita.

Contudo, um dos maiores desafios do dia a dia do professor é transformar o aprendizado em uma tarefa lúdica sem perder o caráter educacional inerente à tais atividades. Assim, as novas tecnologias da informação e da comunicação estão despertando, em pesquisadores e educadores de diversas áreas, novas perspectivas e a quebra de barreiras na atuação e aprendizagem para além da sala de aula.

Com isso, busca-se tornar o ensino algo mais lúdico e atraente ao aluno, e, tal perspectiva só pode ser possível graças às novas tendências educativas aliadas ao desenvolvimento tecnológico. Nesse sentido, a escola deve proporcionar um espaço em que haja o diálogo entre o saber e as tendências tecnológicas, sociais e culturais da realidade na qual está inserida, tendo em vista que as novas tecnologias são uma possibilidade de diálogo entre a educação e a sociedade.

Logo, corroborando com Carmo, Garcia e Reis (2017), afirma-se que o desenvolvimento de instrumentos educacionais digitais deve permitir uma interação homem-máquina de forma que facilitem o alcance das metas e objetivos de aprendizagem conforme o andamento das jogadas; assim fornecer respostas imediatas a cada jogada do jogador, torna-se uma premissa para a motivação dos educandos.

Assim os nativos digitais, alusão ao termo criado por Mattar (2010), se destacam pela ênfase que dá aos estilos de aprendizagem dessa nova geração, nascida em meio a computadores, internet, videogames e outros tantos recursos digitais. São esses jovens que incorporaram os recursos e as mídias digitais em seu cotidiano de tal forma que sequer os percebem como tecnologia. Para eles, o acesso à informação que precisam deve ser rápido, quase imediato e, por isso, muitas vezes recorrem à internet e a ferramentas de busca antes de pesquisarem em meios impressos tradicionais. Utilizam para isso seus computadores ou

aparelhos celulares, que também servem como tocadores de mídia (música e vídeo) e canais de comunicação com seus amigos através das ferramentas de comunicação e aplicativos de mensagens eletrônicas.

Considerando tais pressupostos, a produção deste game, se deu como forma de atendimento ao Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais, em que dentre os resultados da pesquisa deveria ser oferecido um produto de caráter educacional para a sociedade. Paralelamente, a escolha de um produto com viés tecnológico se deu por escolha dos alunos participantes da pesquisa, conforme já evidenciado através dos resultados discutidos na dissertação. Logo, justifica-se também o interesse destes por um produto que fosse acessível pela internet, tanto em smartphones quanto em computadores.

Contudo o game elaborado possui um objetivo de promover a difusão de aspectos de gestão hídrica de maneira geral e na abordagem do corpo hídrico em estudo. Tendo como público alvo discentes do curso técnico integrado em Agronegócio, adolescentes na faixa etária de 15 à 19 anos, cujo acesso se dá através da *home page* www.aguasdaribeira.com.br.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

No ensino profissionalizante, temas relacionados às ciências ambientais não são, muitas vezes, bem vistos pelos alunos em decorrência da dificuldade de muitos professores em vincular o conteúdo ao cotidiano. Em razão disso os estudantes acreditam que os conteúdos não fazem parte da sua realidade e, conseqüentemente, não necessitam desse aprendizado.

Nesse sentido, pode-se afirmar que a prática não deveria ser desvinculada da teoria. Pois segundo Minussi e Sousa (2016), acredita-se que o reconhecimento por parte dos alunos na construção do pensamento científico, atesta o caráter investigativo das aulas práticas. Logo, percebe-se na visão dos autores citados, que a utilização de recursos didáticos como jogos é, sem dúvida, uma importante ferramenta no processo ensino-aprendizagem, ajudando a superar falhas deixadas pelo ensino tradicional.

Assim durante a produção do game, fora seguida uma técnica de observação não-participante, onde para Lakatos e Markoni (2003), o pesquisador toma contato com a comunidade, grupo ou realidade estudada, mas sem integrar-se a ela. Ou seja:

Presencia o fato, mas não participa dele; não se deixa envolver pelas situações; faz mais o papel de espectador. Isso, porém, não quer dizer que a observação não seja consciente, dirigida, ordenada para um fim determinado. O procedimento tem caráter sistemático.

Alguns autores dão a designação de observação passiva, sendo o pesquisador apenas um elemento a mais. (LAKATOS; MARKONI 2003, p. 193).

Durante o desenvolvimento foram aplicados questionários em dois momentos, um antes da visita supervisionada à barragem Poções da Ribeira e outro após a visita. Nos questionários iniciais (cujos resultados já foram apresentados e discutidos na dissertação) foram trabalhados o perfil socioeconômico da amostra participante, e principalmente o acesso que estes possuem à informação e qual conhecimento sobre a temática proposta. Já no questionário final foi trabalhado a definição do produto e qual a forma de divulgação e acesso do mesmo.

Uma vez definido o produto, ficou acordado, por meio dos resultados dos questionários aplicados após a visita à Barragem, que tal produto deveria ser constituído de um game, com tivesse perguntas e respostas e que pudesse ser acessado por qualquer dispositivo móvel ou computador conectado à internet. Chegou-se então à conclusão a partir de pesquisas e entrevistas com o programador contratado para este que tal game seria no formato de um *quiz*.

Um game do tipo *quiz* é um jogo interativo de perguntas e respostas que possuem um determinado intervalo de tempo para serem respondidas. Segundo Oliveira (2011), esse tipo de

jogo, possibilita uma experiência divertida por meio da competição e estimula a construção de conhecimento colaborativo, de forma que é possível avaliar a aprendizagem do conteúdo transmitido de maneira lúdica. Dentro dessa perspectiva, Cassettari (2015) e Oliveira (2011), afirmam que o uso de quiz game é uma atividade benéfica, eficaz e motivadora que possibilita a participação ativa dos alunos.

2.1. Elaboração de Questões

A elaboração das questões que compõem inicialmente este game *quiz* foi a partir dos questionamentos dos alunos participantes, durante as fases da pesquisa. Assim tanto os questionários aplicados quanto os relatos destes durante a visita serviram de instrumento de coleta para delineamento de tais questões. Carmo, Garcia e Reis (2017), ressaltam ainda que para o Game Quiz o domínio cognitivo é adotado como referência, pois é aquele potencialmente atingível com a proposta do jogo. O domínio cognitivo, nas palavras dos autores supracitados, está relacionado ao aprender, dominar um conhecimento.

Assim para Mattar (2014), é fundamental que a elaboração de questões para um *Quiz*, seja planejada considerando aspectos científicos e pedagógicos, permitindo o alcance de objetivos educacionais. Nesse sentido, foram definidos os seguintes conteúdos a serem trabalhados nesta primeira versão do game como: legislação aplicável aos Recursos Hídricos no Brasil; introdução ao gerenciamento de Recursos Hídricos; aspectos gerais do Perímetro Irrigado Poções da Ribeira.

Perfazendo um total de 12 questões, com respostas de múltipla escolha, tendo cada questão três alternativas possíveis e somente uma correta, o aluno é induzido através do quiz a um ambiente simulado de avaliação em que ao final do jogo ele percebe sua pontuação e aproveitamento. Por conseguinte, entre uma questão e outra foi colocado um comentário para no caso de o aluno assinalar uma resposta errada, como forma de feedback, que para Carmo, Garcia e Reis (2017), refere-se à justificativa de cada alternativa, seja correta ou incorreta, ou seja, deve enfatizar o porquê do erro ou do acerto.

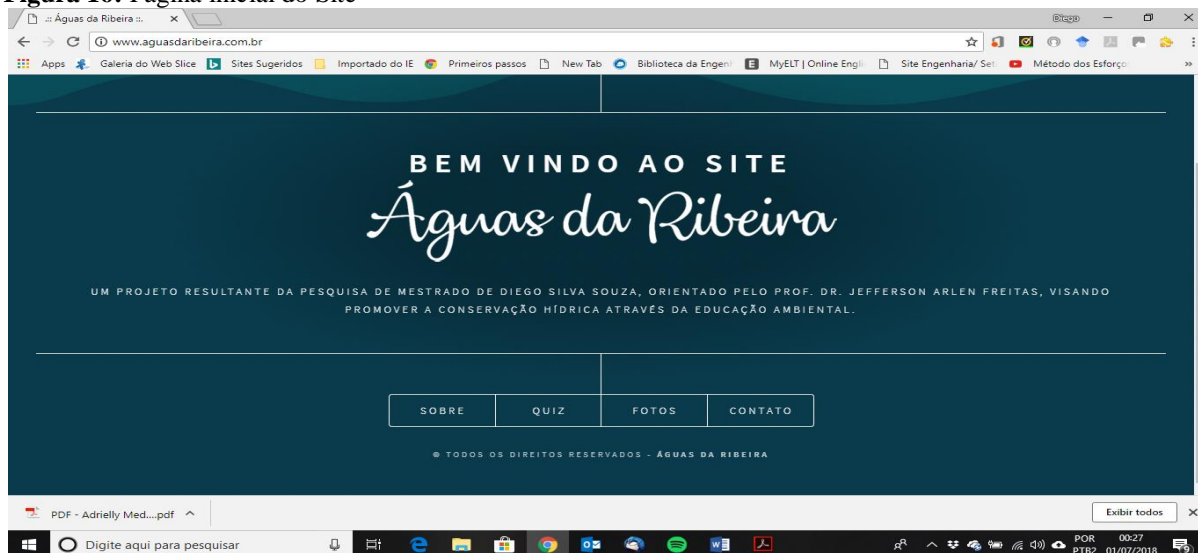
2.2. Diagramação e Programação

Nesta etapa da construção foi contratado um profissional da informática que atuou em colaboração no desenvolvimento e diagramação do quiz. Assim, o quiz contou com a utilização de algumas tecnologias livres, à saber:

- a) HTML (Hyper Text Markup Language) que, conforme Bonatti (2014), é uma linguagem para estruturação e apresentação de conteúdo e é uma tecnologia chave da Internet pois é responsável pela exibição dos elementos no browser, como imagens, textos, sons e vídeos.
- b) CSS (Cascading Style Sheets) que, de acordo com Silva (2012) é uma linguagem de folhas de estilo utilizada para definir a apresentação de documentos escritos em uma linguagem de marcação, como HTML ou XML. É responsável pela formatação dos elementos HTML, apresentando como benefício a separação entre o formato e o conteúdo de um documento.
- c) Java Script é uma linguagem de programação interpretada. Foi originalmente implementada como parte dos navegadores web para que scripts pudessem ser executados do lado do cliente (Cliente-side) e interagissem com o usuário sem a necessidade deste script passar pelo servidor (Server-side). Para Minussi e Sousa (2016), é o Java Script que define o comportamento dos elementos de HTML, já que é o responsável pelos movimentos dos elementos e a interação do gamer com o jogo.

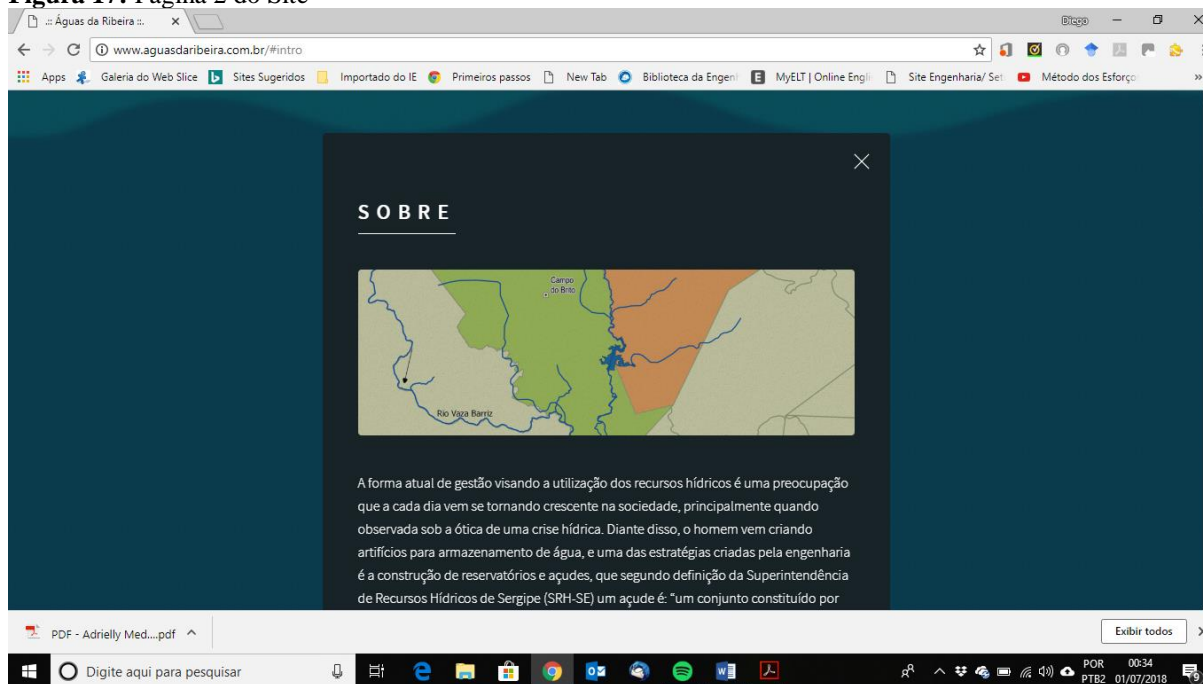
No Quiz Águas da Ribeira, o jogador utilizará o teclado e o mouse do computador para interagir com o game e/ou o touch caso este seja acessado em dispositivos móveis, pois uma das preocupações no desenvolvimento deste produto, foi a de ser um software aplicativo multiplataforma, ou seja, que pode ser acessado em diversos sistemas operacionais. Outrossim, as rotinas de programação utilizadas pelo profissional contratado, garantem questões com acesso randômico e as alternativas de respostas também irão aparecer de forma randômica, tudo isso aliado à um temporizador automático em cada questão.

Assim o *quiz* poderá ser acessado através de qualquer computador ou smartphone com acesso à internet, e para isso o jogador precisará acessar o site: www.aguasdaribeira.com.br. Na página inicial do site, foi inserida uma apresentação, conforme se vê na figura 1.

Figura 16: Página inicial do Site

Fonte: www.aguasdaribeira.com.br

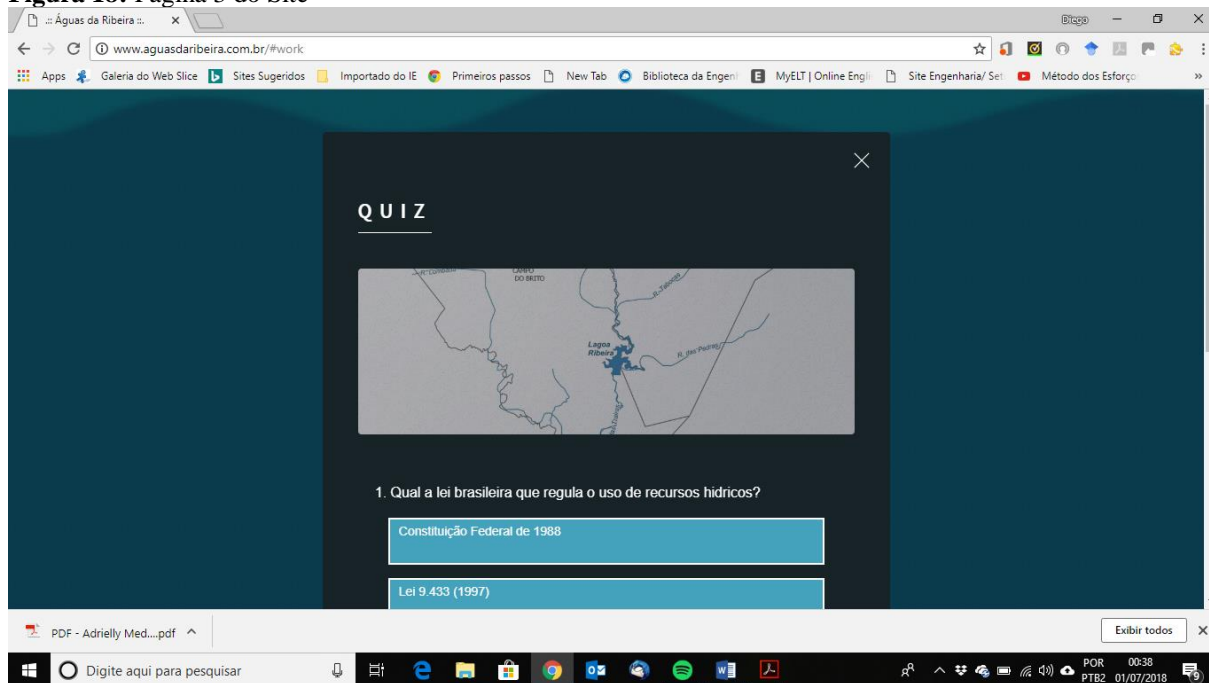
Na segunda página do site, ao clicar no menu SOBRE (da página inicial), foi inserido um texto apresentado, de uma forma geral a temática e a Barragem Poções da Ribeira, conforme pode ser visto na figura 2.

Figura 17: Página 2 do Site

Fonte: www.aguasdaribeira.com.br

Na página 3, ao clicar no menu QUIZ (da página inicial), do site foi inserido o Quiz Águas da Ribeira, conforme verifica-se na figura 3.

Figura 18: Página 3 do Site



Fonte: www.aguasdaribeira.com.br

Ao clicar no menu FOTOS na página inicial, o aluno é direcionado a uma página que contém um acervo de imagens produzidas pelos alunos durante à visita supervisionada realizada à Barragem Poções da Ribeira. Por fim, ao clicar no menu CONTATO, o aluno será direcionado a uma pagina que servirá como forma de feedback para futuramente se inserir uma biblioteca de questões frequentes e também atualizar as questões do *quiz* a partir das sugestões dos jogadores.

3. COMPETENCIAS E HABILIDADES

3.1. Competências

- Proporcionar aos discentes conhecimentos sobre a gestão hídrica;
- Apresentar a Barragem Poções da Ribeira, sua localização e seus usos múltiplos

3.2. Habilidades

Sensibilizar e formar disseminadores para a gestão hídrica da Barragem Poções da Ribeira.

4. AVALIAÇÃO

A avaliação do game se dará em dois âmbitos, um sob ótica da aceitação deste produto pelos alunos e docentes da instituição de ensino tomada como amostra desta pesquisa, e o outro, como mensuração do conhecimento adquirido com a ferramenta do jogo.

Sobre a ótica da aceitação do produto pelos alunos e docentes, o principal ponto levantado durante a aplicação do teste para verificação foi com relação à diagramação do site que hospeda o jogo. Assim a sugestão neste aspecto, tanto dos discentes quanto dos docentes, foi a de transformar em um ambiente com mais cores, algo que pudesse chamar mais atenção do público alvo, que são adolescentes. Outro aspecto de sugestão, levantado pelos alunos, foi o tempo de transição de uma resposta para outra, foi solicitado que tal tempo fosse ampliado.

Já sobre a ótica da mensuração do conhecimento adquirido com a ferramenta, tal avaliação se dará de forma automática, uma vez que ao final da bateria de questões o aluno recebe a informação da pontuação obtida. Ainda, é interessante lembrar que caso o jogador, durante a execução do game, assinala resposta errada, aparecerá automaticamente um comentário orientando o jogador para a correção deste item.

REFERÊNCIAS

CARMO, Cadidja Dayane Sousa do; GARCIA, Paola Trindade; REIS, Regimarina Soares. **Elaboração de itens de avaliação para jogos educacionais**. São Luís: EDUFMA, 2017.

CASSETTARI, Fernando. Estudo de caso: uso de um quis game para revisão de conhecimentos em gerenciamento de projetos. **TCC (Graduação) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis**, 2015.

MATTAR, J. Design de games e gamificação. *In*: _____. **Design educacional**: educação a distância na prática. São Paulo: Artesanato Educacional, 2014. cap. 3. p. 35-50.

MATTAR, João. **Games em educação**: como os nativos digitais aprendem. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. 181 p.

MINUSSI, Marlon Mendes; DE SOUZA WYSE, Angela Terezinha. Web-Game educacional para ensino e aprendizagem de Ciências. **RENOTE**, v. 14, n. 1, 2016.

OLIVEIRA, Leandro Palha de; JUNIOR, Hélio Rosetti; SCHIMIGUEL, Juliano. Ensino de Matemática Financeira com Objeto de Aprendizagem: um estudo de caso. *In*: **VII Seminário Ibérico / III Seminário Ibero-americano CTS no ensino das Ciências – “Ciência, Tecnologia e Sociedade no futuro do ensino das ciências”**. 2012.