

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

MARCOS POMPEO

**OBRA LITERÁRIA E ILUSTRAÇÃO, UTILIZANDO OS PARÂMETROS
DE QUALIDADE DAS ÁGUAS, COMO MATERIAL DIDÁTICO PARA A
EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

CAMPO MOURÃO

2022

MARCOS POMPEO

**OBRA LITERÁRIA E ILUSTRAÇÃO, UTILIZANDO OS PARÂMETROS
DE QUALIDADE DAS ÁGUAS, COMO MATERIAL DIDÁTICO PARA A
EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

**Literary work and illustration, using water quality parameters as
teaching material for environmental education**

Dissertação apresentada como requisito para a obtenção de título de Mestre em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Morgana Suszek Gonçalves

CAMPO MOURÃO

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

TERMO DE APROVAÇÃO



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Campo Mourão



MARCOS POMPEO

OBRA LITERÁRIA E ILUSTRAÇÃO, UTILIZANDO OS PARÂMETROS DE QUALIDADE DAS ÁGUAS, COMO MATERIAL DIDÁTICO PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Trabalho de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Instrumentos da Política de Recursos Hídricos.

Data de aprovação: 01/12/2021

Profa Morgana Suzek Gonçalves, Doutorado – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof Nelson Consolin Filho, Doutorado – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof Maurício Cesar Menon, Doutorado – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dedico este trabalho à minha família, meus amigos, meu companheiro e em especial minhas colegas de trabalho que se responsabilizaram em manter o atendimento normal sem o prejuízo causado pela minha ausência na unidade, um ato nobre e absolutamente humano.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer a Deus pela oportunidade de manter em pé e focado todos os dias. Por ter me mostrado que a vida continua fluindo como um rio, mesmo nos dias mais difíceis, e que muita felicidade se encontra no caminho e não apenas no final.

Grato pela minha mãe que sempre nos ensinou que os maiores valores são o amor, a fé e a compaixão. Ao meu querido pai Gelson, pedreiro batalhador que nunca pode comprar um caderno de personagens para seus filhos, mas ensinou que basta uma folha de papel, um lápis e a criatividade para criar o seu próprio mundo fantástico.

Aos meus irmãos que nunca me desamparam em momento nenhum de minha vida, preenchendo as lacunas do ócio com muito carinho, após as rotinas cansativas.

Ao meu companheiro Rodrigo que realizou tantas tarefas domésticas após chegar do serviço, apenas pra que sobrasse mais tempo para eu estudar e produzir este trabalho.

A minha amiga mais próxima e confidente Gislaine, um anjo meu que no período do Mestrado acompanhou cada um de meus passos.

As minhas colegas de trabalho Célia, Neide e Adelaide que assinaram um termo de compromisso se responsabilizando que a minha ausência não traria nenhum prejuízo à unidade, uma vez que elas contemplariam o meu labor.

Ao gerente e ao proprietário da Pousada Recanto, que gentilmente fizeram um desconto pra que eu pudesse me hospedar com conforto, segurança e satisfação em suas acomodações. Fazendo sempre questão de se certificar que eu estava bem, físico e psicologicamente.

A minha Orientadora de Mestrado Morgana Suszek Gonçalves, que com perfeita maestria compartilhou o seu tempo e sua sabedoria comigo, num gesto louvável de empatia, responsabilidade e ciência.

Agradeço também ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos ProfÁgua, Projeto CAPES/ANA AUXPENº.2717/2015, e à Universidade Tecnológica Federal do Paraná–UTFPR pelo apoio recebido. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior – Brasil (CAPES) Código de Financiamento 001.

“O homem é parte da natureza e sua guerra contra a natureza é, inevitavelmente, uma guerra contra si mesmo.”

(CARSON, 1962)

RESUMO

Os recursos naturais, mais precisamente o solo e água aproximam-se cada vez mais de um colapso sobre a qualidade. A quantidade de ambos continua na mesma proporção quando comparado aos séculos anteriores, mas o mesmo não se pode dizer sobre a qualidade que reflete diretamente em toda forma de vida. Os impactos sobre o meio podem ser de origem natural ou antrópica, o primeiro é insignificante quando comparado aos impactos provocados pelos humanos, dos quais são responsáveis por acelerar os processos de degradação. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo elaborar uma metodologia para a criação de um livro de educação ambiental, que almeja a sensibilização ambiental social principalmente sobre a água. A metodologia consiste primeiramente em como escrever e como desenhar simultaneamente uma obra ficcional paradidática numa linha tênue, organizada em seu enredo, redação, ilustração, relação dos recursos hídricos, personagens e poderes, elaborando então o produto final. O resultado é a obra de oito capítulos intitulada ***Waterland e os poderes das águas*** em que os personagens são os parâmetros de qualidade das águas numa aventura emocionante para salvar os recursos hídricos contra a poluição. A conexão de uma história que envolve emoção, arte, ciência e recursos hídricos, demonstram o quão potencial este tipo de trabalho é sobre o ser humano, uma vez que a ludicidade tão presente nos meios eletrônicos e impressos roubam a atenção da sociedade, sendo assim, a educação ambiental sai de sua zona de conforto e se instala exatamente onde estão voltados os olhos da sociedade.

Palavras chave: waterland; recursos hídricos; conservação; desenvolvimento sustentável.

ABSTRACT

Natural resources, more precisely soil and water, are increasingly approaching a collapse on quality. The quantity of both remains in the same proportion when compared to previous centuries, but the same cannot be said about the quality that directly reflects on all forms of life. The impacts on the environment can be of natural or anthropogenic origin, the first is insignificant when compared to the impacts caused by humans, which are responsible for accelerating the degradation processes. Thus, this work aims to develop a methodology for the creation of an environmental education book, which aims to raise social environmental awareness, especially about water. The methodology consists first of how to write and how to simultaneously draw a fictional paradidactic work in a fine line, organized in its plot, writing, illustration, relation of water resources, characters and powers, then elaborating the final product. The result is the eight-chapter work entitled *Waterland and the Powers of Water* in which the characters are the parameters of water quality in an exciting adventure to save water resources from pollution. The connection of a story that involves emotion, art, science and water resources demonstrates how much potential this type of work has on the human being, since the playfulness so present in electronic and printed media steals society's attention, thus, environmental education leaves its comfort zone and installs itself exactly where society's eyes are turned

Keywords: waterland; water resources; conservation; sustainable development.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Rachel Louise Carson, autora do livro <i>Silent Spring</i>.....	21
Figura 2 – Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, Eco 92.....	25
Figura 3 – Breve linha do tempo da educação ambiental.....	28
Figura 4 – Atividades de Educação Ambiental na Comunidade Belo Monte/AM.....	33
Figura 5 – Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis da ONU.....	36
Figura 6 – Classes de enquadramento dos corpos de água segundo as categorias de usos, em águas doces.....	39
Quadro 1 – Alguns dos parâmetros físicos de qualidade da água.....	41
Figura 7 – O Ciclo hidrológico.....	46
Figura 8 – Mala direta do programa Coleta Legal do município de Cascavel.	51
Quadro 2 – Exemplo de Perfil de Personagem.....	55
Figura 9 – Levantamento de alguns problemas dos recursos hídricos.....	56
Quadro 3 – Relação dos recursos hídricos, personagens e domínio/poder fictício.....	59
Figura 10 – Personagem Goku do desenho animado Dragon Ball Z.....	62
Figura 11 – Símbolo da ONU com os 17 ODS.....	63
Figura 12 – Símbolo da ONU com os ramos de oliveira.....	63
Figura 13 – Esboço da criação do personagem, baseado nas figuras originais.....	64
Figura 14 – Tela de abertura do programa de ilustração gratuito Krita®.....	65
Figura 15 – Ilustração digital com a mesa digitalizadora Genius®.....	65
Figura 16 – Escolha de cores e perspectiva do personagem final.....	67
Figura 17 – Personagem final, Omu, a Alfa guardiã das pedras poderosas.....	71
Figura 18 – Abissal, o Alfa dominador da Zona Abissal dos Oceanos.....	72
Figura 19 - Peixe Diabo-Negro (<i>Melanocetus johnsoni</i>)	72

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CNIA	Conferência Nacional de Educação Ambiental
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DDT	Dicloro-difenil-tricloroetano
DQO	Demanda Química de Oxigênio
EA	Educação Ambiental
ETA	Estação de Tratamento de Água
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Aéreas
LUDILIB	Biblioteca Internacional do Lúdico
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MEC	Ministério da Educação
MINC	Ministério da Cultura
MMA	Ministério do Meio Ambiente
ONU	Organização das Nações Unidas
PIEA	Programa Internacional de Educação Ambiental
PNRH	Plano Nacional de Recursos Hídricos
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
SINIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SIS	Sistema de Informações
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SEF	Secretaria de Ensino Fundamental
SNS	Sistema Nacional de Saneamento
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Relação de percentual de conhecimento antes e após a prática didática na Escola Estadual de Ensino Médio Severino Cabral	32
--	-----------

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	16
2.1	Geral	16
2.2	Específicos	16
3	JUSTIFICATIVA	17
4	REVISÃO DE LITERATURA	20
4.1	História e Evolução da educação ambiental	20
4.2	Ludicidade e educação ambiental	29
4.3	Conhecimento filosófico e a arte de escrever	34
4.4	Política Nacional de Recursos Hídricos	37
4.4.1	Instrumentos de gestão de recursos hídricos	38
4.5	Qualidade da água	39
4.5.1	Parâmetros de qualidade das águas	40
4.6	A educação ambiental para os recursos hídricos	45
5	MATERIAIS E MÉTODOS	52
5.1	Enredo	52
5.2	Redação	54
5.2.1	A história e a multidisciplinariedade	57
5.3	Relação entre recursos hídricos, personagens e poderes	58
5.4	Ilustração	61
5.4.1	O Mangá	61
6	RESULTADOS	68
6.1	Sinopse da obra	68
6.2	Dos capítulos	69
6.2.1	Capítulo I – A origem de Waterland	69
6.2.2	Capítulo II – Uma família eletrizante	69
6.2.3	Capítulo III – A aliança de Ana	69
6.2.4	Capítulo IV – O roubo da pedra preciosa	69
6.2.5	Capítulo V – As pedras de Omu	70
6.2.6	Capítulo VI – Os segredos do oceano	70
6.2.7	Capítulo VII – A batalha das águas	70

6.2.8	Capítulo VIII– Um novo ciclo.....	70
6.3	Da Ilustração	71
7	PRODUTO	73
7.1	Multidisciplinarietà.....	73
7.2	Leitura democrática	74
8	CONCLUSÃO	75
	REFERÊNCIAS	77
	APÊNDICE A – Personagens Parâmetros	84
	APÊNDICE B – Poluindo o antagonista	85

1 INTRODUÇÃO

Constantemente, o fator antrópico tem se apresentado como um antagonista no que diz respeito aos impactos negativos sobre o meio ambiente, e, por mais que existam políticas rígidas e efetivas, o resultado real que tem se apresentado não é promissor. O descarte incorreto de resíduos, emissão de poluentes atmosféricos, degradação do solo e muitas outras atividades repreensíveis continuam sendo realizadas desenfreadamente.

Para contemplar ainda mais esta lista, apresenta-se a extração de recursos naturais, que na antiguidade possuía um comportamento de equilíbrio, tanto que o ser humano não caçava os animais sem justificativa como ocorre atualmente, pelo contrário, uma das táticas de sobrevivência era exatamente caçar para se alimentar, se vestir e diferente disso apenas fugir dos animais selvagens. Mas com a Revolução Industrial em 1760 o cenário mudou bruscamente, esse processo ganhou uma velocidade ininterrupta, colocando à prova o quanto o meio ambiente consegue suportar diante de tudo o que lhe é retirado. Compreendido como um divisor de águas, desmatamentos, queimadas, consumo de combustíveis fósseis, extinção de espécies e poluição das águas, são acontecimentos comuns frente às atividades antrópicas.

O descontrole ecossistêmico não pode ser justificado como falta de informação, pois a maioria das pessoas recebem os mais diversos conteúdos que trazem em sua essência a importância da conservação e preservação do solo, da atmosfera, da água, das plantas e dos animais, o que torna possível dizer que parte delas atua conscientemente quando polui, contamina ou extingue.

A poluição das águas por exemplo, refletem consideravelmente nas etapas que envolvem desde a captação até a distribuição, isso porque, nesse intervalo de tempo, quanto mais poluídas as águas estiverem, mais avançados serão os processos de tratamento e mais dispendiosos vão ser, o que reflete diretamente no consumidor final de duas formas, na taxa cobrada pela concessionária e na qualidade da água.

O colapso dos eventos extremos tem por comportamento geográfico atingir às áreas urbanas exatamente por ser o lugar que mais demanda moradias, alimentos, roupas e água. No entanto, quando somado às indústrias e à agricultura, o conflito da poluição versus tratamento torna-se definitivamente alarmante. Primeiramente por demandar tempo com os estudos hidrológicos e em segundo plano e não menos importantes, os altos investimentos econômicos.

Os exemplos apresentados até então já serviriam de reflexão para a iminente necessidade de proteção e atenção global à natureza. Entretanto, vale ressaltar que muitas outras situações ainda poderiam incrementar o cenário de destruição ambiental, como é o caso de derramamentos de óleo no mar, acidificação dos oceanos ou ainda a perda de um bioma.

Criando uma narrativa hipotética, imagina-se nesse momento que é uma sexta feira, pós-almoço, numa reunião de trabalho. O gestor começa a pontuar os resultados positivos e negativos da semana e o assunto é de extrema importância. Mesmo assim, a sonolência toma conta de alguns ouvintes que chegam inclusive a bocejar enquanto o chefe discursa e passa as apresentações.

Agora, se por algum motivo essa apresentação do gestor fosse em forma de música, teatro, jogo, dança, dentre outras formas de arte, os colaboradores certamente estariam muito mais atentos. Isso porque o entretenimento fala muito mais alto ao público ouvinte do que a própria formalidade, o lúdico é convidativo pelo fato de que tira o indivíduo de um estado de monotonia.

Toda ocasião demanda um comportamento específico, e de fato o gestor se manifestou da forma mais adequada para o seu público. No entanto, para o público em geral não funciona desta forma, a abordagem deve assumir um caráter diverso, sendo intergeracional, multidisciplinar e participativo (que aliás são princípios ambientais).

Para que o comportamento humano seja de proteção e preservação do meio ambiente e, em destaque, dos recursos hídricos, torna-se necessário também que os códigos inseridos dentro das mensagens assumam estratégias múltiplas que sirvam da melhor forma para cada tipo de grupo (faixa etária, nível social, cultura, dentre outros). Assim, a relação de locutor da educação ambiental e interlocutor poderá produzir resultados positivos e significativos para a natureza.

A sociedade é diversa e “slides formais” acatam a adesão de uma parcela de ouvintes e não a sua totalidade, necessitando assim, de uma linguagem adequada, com conhecimento científico atrelado sucintamente e uma pincelada de ludicidade e entretenimento. Num evento de Cosplay, onde as pessoas se vestem de animes, percebe-se que elas se identificam com alguma característica de seu personagem favorito. Trazer esse modelo lúdico de personagem para a educação ambiental, por exemplo, gerará comportamentos ambientalmente favoráveis. O ser humano modifica seus atos ao percebe que ele não está isolado, e sim fazendo parte do todo (natureza).

Rachel Louise Carson (1907 - 1964) escritora do livro “Primavera Silenciosa” (1962) mal sabia que tempos depois se tornaria o marco inicial da Educação Ambiental, tinha todos os motivos possíveis para utilizar uma linguagem científica em sua obra, não só pelo título de bióloga, mas porque neste mesmo período ocorria a Guerra Fria e o foco era conhecimento nuclear. A escritora foi reconhecida mundialmente por defender o meio ambiente contra o uso de pesticidas, em especial o Dicloro-difenil-tricloroetano (DDT).

Esse agrotóxico foi descoberto por Paul Muller em 1939, muito utilizado na Segunda Guerra em soldados que sofriam com o tifo. Somente em 1945 foi comercializado como defensivo agrícola, alcançando um sucesso extraordinário por possuir duas grandes propriedades econômicas, preço baixo e eficácia. A toxicidade do DDT atinge a biota de modo geral e nos seres humanos pode causar alterações de humor, neurológicas, de comportamento, depressão de centros vitais, etc. Sua via de inserção não é cutânea e sim por ingestão oral e inalação (D’AMATO., *et al*, 2002).

Carson serviu de inspiração para diversos ambientalistas, uma vez que sua desvantagem era notável para a época, mulher, não possuía vínculos institucionais e bióloga marinha, ela se contrapunha ao conhecimento forte da química, que devido a Segunda Guerra Mundial, era a disciplina mais louvável do momento. Mesmo assim ela conseguiu sensibilizar o mundo através de sua escrita simples, acessível e persuasiva.

Ao analisar a capacidade de Rachel inserir a educação ambiental e inspirar os movimentos ambientalistas numa época em que não existia internet, levantasse a hipótese do que pode se fazer em dias atuais com tanta acessibilidade à informação. Assim, este trabalho demonstrará a elaboração de um livro ilustrado, de carácter lúdico e utilizando os parâmetros de qualidade das águas, com a ênfase voltada aos recursos hídricos, podendo ser utilizado posteriormente como material didático na educação ambiental para alunos do ensino médio a partir do 1º ano. Nessa série os alunos já podem se inscrever em cursos técnicos em instituições públicas e/ou privadas e também é o momento em que as disciplinas trabalham fatores ambientais de forma mais científica, possibilitando ao aluno a compreensão de acordo com a sua realidade e capacidade de interpretação. As etapas de elaboração contemplam o enredo, a redação, a ilustração e a relação do conhecimento científico com a ludicidade, fazendo com que outras pessoas também se inspirem a criar produtos similares, em prol da preservação e da proteção ambiental.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Elaborar uma obra literária de carácter lúdico, utilizando os parâmetros de qualidade das águas, como material didático a ser utilizado para a educação ambiental.

2.2 Específicos

- Realizar revisão de literatura para compreensão do histórico e ludicidade na educação ambiental, além de suas relações com o conhecimento científico na temática dos recursos hídricos e ilustração da obra;
- Buscar métodos de redação de livros;
- Desenvolver a redação da obra e suas ilustrações.

3 JUSTIFICATIVA

Em 2020, viveu-se um cenário repetitivo dos anos anteriores no que diz respeito aos recursos hídricos: a poluição e contaminação estagnadas em várias capitais brasileiras, muitas inclusive, se acercando de um colapso da degradação da qualidade das águas, como é o caso de Rio de Janeiro e São Paulo. Essas metrópoles sofreram um estresse hídrico tanto em qualidade quanto em quantidade, e a segurança hídrica vem sendo cada vez mais posta à prova em decorrência dos rios de esgoto (EGAS, 2020).

A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) no ano de 2017, informou no “Atlas Esgoto: Despoluição de Bacias Hidrográficas” que “ A situação do atendimento da população brasileira com serviços de esgotamento sanitário pode ser caracterizada da seguinte forma: 43% é atendida por sistema coletivo (rede coletora e estação de tratamento de esgotos); 12% é atendida por solução individual (fossa séptica); 18% da população se enquadra na situação em que os esgotos são coletados, mas não são tratados; e 27% é desprovida de atendimento, ou seja, não há coleta nem tratamento de esgotos” (ANA, 2017).

Em 2019, o Sistema Nacional de Saneamento (SNS) apresentou o vigésimo quinto Diagnóstico dos serviços de água e esgoto que trouxe dados sobre 5.191 cidades das quais recebem serviços de água e que corresponde a 98,2% da população urbana. Já o serviço de esgoto, é apresentado na porcentagem de 75,9% de cidades levando em consideração as informações colhidas de 4.226 municípios. Tais dados só puderam ser obtidos através da alimentação do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020).

Essa reflexão é apenas um exemplo para demonstrar a complexidade de gerir o tratamento de esgotos no Brasil, como uma balança que busca o equilíbrio entre os usos múltiplos da água *versus* preservação dos recursos hídricos. O gargalo da falta de saneamento, poluição dos rios e mares, atividades agrícolas e também industriais, nos permite concluir que é preciso trabalhar o fator que está intimamente em comum entre todos eles, o ser humano.

Portanto, parte deste projeto e também do produto literário, indicam que a educação ambiental pode servir como sugestão na gestão dos recursos hídricos, sendo inserida como um instrumento de gestão tal como, a outorga, a cobrança, os sistemas de informações, o enquadramento e o plano de recursos hídricos.

A Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999 institui a Política Nacional de Educação Ambiental e orienta duas formas de se trabalhar com o tema, sendo eles a educação formal e não formal. A educação ambiental (EA) formal é ensinada nas escolas, faculdades e universidades, ou seja, trata-se de uma educação sistematizada. Já a educação ambiental não formal é transposta por rádio, televisão, folders, teatro, música, literatura, dentre outras. A multidisciplinaridade é absolutamente necessária para a aplicação de ambas (formal e não formal) isolada ou conjuntamente.

Considerando hipoteticamente que uma equipe especializada em gestão das águas elabore um projeto de depuração acelerada de um rio, sem prejuízo para fauna ou para a flora, levando cerca de cinco anos para finalizar o trabalho, ao término, se consegue recuperar o enquadramento do rio à Classe 2, ou seja, sendo permitido o abastecimento público após tratamento convencional da água.

Próximo do rio, habita uma comunidade em ocupação irregular que, por motivos de força maior, buscou o leito do rio como forma de captação de água para usos domésticos, inclusive o despejo de esgoto sem tratamento. Naturalmente a carga orgânica desse corpo hídrico aumentará e, junto com ela, os custos com tratamento da água, as doenças de veiculação hídrica e a redução da sua capacidade suporte.

Ocorre que o trabalho executado pelos especialistas, que durou anos, poderá literalmente ser arruinado em questão de meses. Assim, entende-se que gerir águas é antes de qualquer coisa, gerir pessoas. Dessa forma, a educação ambiental, juntamente com ações governamentais, pode melhorar a qualidade de vida das pessoas e preservar o meio ambiente.

Claramente, que a situação fictícia demonstrada (mas que existe na realidade) se deve mais à falta de saneamento e políticas públicas do que precisamente ao mau uso do rio. No entanto, se a população for orientada a ferver a água antes de beber, reduzirá o número de internamentos por doenças de veiculação hídrica, ou ainda, o descarte correto de resíduos reduzirá gastos públicos, dos quais podem retornar à própria bacia e consecutivamente para a comunidade. Mas as pessoas precisam ser orientadas de como funciona todo esse processo, tanto o benefício ambiental quanto o social.

O ser humano, em algum momento cultural, social ou histórico, perdeu a cumplicidade com o meio e esqueceu que precisa da natureza, e não o contrário. Qual seria o motivo de não conseguir reatar o elo vital entre humanos e natureza? Por que no Século XXI ainda se abordam os mesmos temas de consciência ambiental? O que

falta para que se reconheça o real valor do ecossistema? Para Diegues (2008) é preciso recuperar a relação harmoniosa do homem com a natureza e retirar o pensamento enfadonho de que o meio ambiente permanece intocado.

Rachel Carson chamou a atenção de pessoas de diversas partes do mundo em plena II Guerra Mundial, através da escrita, estimulou a consciência ambiental pública, criando movimentos populares que resultaram na criação de leis Federais e Estaduais em prol do meio ambiente.

Os primeiros livros publicados pela autora foram: *Sob o mar-vento*, 1941; *O mar que nos cerca*, 1951; e *Beira-Mar*, 1955, o que na época lhe conferiu o título de escritora destaque sobre a natureza nos Estado Unidos. No entanto, foi o sucesso da publicação da obra “*Primavera Silenciosa*” que a escritora ascendeu, a primeira publicação do livro foi em 1962, chegando ao Brasil em 1964 (ALMEIDA, 2020).

A luta de Carson contra o desenfreado uso de agrotóxicos se mostrou tão factível, que ela veio a falecer no dia 14 de Abril de 1964 exatamente por um câncer de mama. Mesmo parecendo coincidência, era como se a escritora tivesse comprovado suas teorias até o dia de sua morte, pois a mesma afirmava a probabilidade cancerígena com a ingestão do DDT.

Logo, a inspiração em pessoas que possuem o poder de escrita como o de Rachel Louise Carson se faz necessário. É importante ressaltar que não se trata apenas do poder persuasivo do autor, uma vez que, se existe sucesso em assuntos de conservação e proteção do meio ambiente, também significa que existem pessoas interessadas, tornando-se necessária a inserção de educação ambiental nos múltiplos recursos disponíveis (televisão, internet, redes sociais, séries, aplicativos, etc.) pois na época de Carson esses recursos, com exceção da televisão, ainda não estavam operando e mesmo assim alcançou um patamar louvável de resistência feminina, memória atemporal e informação ambiental.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 História e evolução da educação ambiental

Entre os anos de 1947 e 1991, o mundo estava passando pelo terror descendido pela Guerra Fria, naquele momento a paz mundial se tornava o maior desejo da humanidade, contrariamente aos ideais dos Estados Unidos e da União Soviética que, em busca de poderes ideológicos “lavavam o solo com sangue”, alcançando milhões de mortos em que mais da metade desse valor seriam de civis (MUNHOZ, 2020). Coggiola (2015) diz mais sobre este período em seu livro “A Segunda Guerra Mundial - Causas, Estrutura, Consequências”:

Na Segunda Guerra Mundial houve sessenta milhões de homens em armas, entre 45 e 50 milhões de mortes (pela primeira vez num conflito bélico, a maioria delas na população civil) como resultado direto dos combates, ou entre setenta e oitenta milhões de pessoas - só existem estimativas variáveis -, se forem contadas também as vítimas que morreram por fome, epidemias e doenças como resultado indireto da guerra - oito vezes mais vítimas do que na Primeira Guerra Mundial: 4 ao todo, aproximadamente entre 4% e 5% da população mundial da época, e tudo em escassos seis anos. A história não conheceu jamais um morticínio semelhante. As cifras citadas não incluem as baixas nas guerras civis na Coreia e na Grécia, ou nas guerras nacionais nas colônias inglesas ou francesas, que foram decorrência mais ou menos imediata da conflagração mundial (COGGIOLA, 2015, p.5)

A ciência neste período possuía uma forte atração para a química, pois o domínio sobre o conhecimento nuclear poderia ser fator decisivo nesta guerra que durou quase 50 anos, dessa forma é possível deduzir quão a vida humana estaria em segundo, terceiro ou sabe-se lá qual plano. O que dizer então do meio ambiente que além de praticamente irrefutado, estava sendo potencialmente impactado por agentes químicos.

Entre meio este tempo, uma escritora até hoje grandemente memorada ganhou destaque por todo o mundo com o seu livro *Primavera Silenciosa*, trata-se de Rachel Louise Carson, retratada na Figura 1. Esta obra é considerada o marco inicial da educação ambiental com viés moderno, tendo a sua primeira edição em 1962, ou seja, durante a Guerra Fria. Carson também era bióloga marinha, ecologista e cientista, ainda que seus potenciais de criticidade e conhecimento ultrapassassem os pensamentos da época, ela teria ainda dois grandes obstáculos a serem superados: Rachel não possuía vínculos acadêmicos e ser mulher era um fator de descrédito naquele contexto da época.

Este marco histórico na educação ambiental é crucial para a compreensão da efetividade da metodologia da escrita sobre o leitor. Em 1962, não havia mérito para outras ciências se não a química, e a crítica dirigida pela escritora era principalmente contra o uso de pesticidas agrícolas, mas Carson, ainda que declaradamente apaixonada pela biologia, ganhou a atenção de leitores pelo mundo todo. Dentre os seus maiores atributos na escrita, o principal era reescrever a linguagem científica para uma mais popular. Assim, a democracia da leitura começa a dar os seus primeiros passos, com um conteúdo mais confortável e fazendo com que o conhecimento ambiental saísse das instituições para toda a sociedade (CARSON, 2010).

Figura 1 – Rachel Louise Carson, autora do livro *Silente Spring* (1962)



Fonte: *National Digital Library* (1944, p.1).

Antes, o ser humano retirava da natureza apenas o essencial para a sua sobrevivência, mas com o início da Revolução Industrial (1760-1830) e, na busca pelo crescimento econômico, a extração dos recursos naturais ficou desenfreada. A Inglaterra possuía grande produção de bens, até perceber que o consumo interno de seus produtos era muito abaixo do que se produzia, surgindo a necessidade de buscar mercados externos. Com a mudança de mercado, a produção começou a aumentar significativamente, demandando então mais mão de obra e mais recursos naturais. Toda a movimentação com foco na economia fazia com que os assuntos relacionados ao meio ambiente ficassem em patamares insignificantes (OLIVEIRA, 2006).

Em 1970, observou-se que não seria mais possível admitir que os recursos naturais (sendo esses limitados) fossem esgotados por uma demanda de consumo que é sempre ilimitada. Não era difícil perceber que brevemente eventos extremos de escassez ocorreriam com este balanço. Diante desse pensamento, uma entidade britânica que participava da revista *The Ecologist* elaborou um documento chamado “Manifesto para Sobrevivência”, que propunha exatamente o debate sobre os possíveis impactos ambientais negativos (SILVA, 2013). Ante isso, em 1968 já havia sido criado no Reino Unido o Conselho de Educação Ambiental. Dessa forma a preocupação e a reflexão sobre a preservação do meio ambiente se entumesciam.

Em 1972, o Clube de Roma elaborava um relatório denominado “Os Limites do Crescimento”. Este documento demonstrava a necessidade de se refletir sobre a utilização dos recursos naturais dos quais iam em desencontro com o crescimento exponencial econômico, populacional, industrial e potencialmente poluidor. Havia uma estimativa de que em 30 anos (Século XXI) o planeta estaria sofrendo um colapso entre a demanda e a oferta não só de recursos naturais, mas de muitos produtos essenciais, principalmente os alimentos (MEADOWS *et al.*, 1973).

Ainda em 1972, outro grande marco da educação ambiental ocorre em Estocolmo, a “Conferência das Nações sobre o Ambiente Humano”. Neste encontro surgem os princípios do desenvolvimento sustentável, ou seja, assegurar a melhoria da qualidade de vida para as atuais e as futuras gerações. Assim, o menor ato humano contra a natureza deveria ser cuidadosamente pensado, pois reflexos negativos não ocorrem apenas em futuros distantes. Desta Conferência também resultou o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), que norteia os princípios fundamentais da Agenda 2030, sendo eles: Igualdade e Inovação, Integração, Universalidade e Direitos Humanos.

Como resultado da Conferência de 1972, foi criado em 1975 o Programa Internacional de Educação Ambiental (PIEA). Tal programa, idealizado pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) que propunha os seguintes princípios orientadores: a Educação Ambiental deve ser continuada, multidisciplinar, integrada às diferenças regionais e voltada para os interesses nacionais. Na década de 70, um dos documentos mais importantes elaborados foi a Carta de Belgrado, na qual se apresentavam os desejos humanos e ambientais mutuamente, como forma de instigar a importância de pensar conjuntamente todas as necessidades do planeta e não de forma fragmentada, afinal,

todos fazem parte de um mesmo ecossistema. A educação ambiental segundo a Carta de Belgrado deveria seguir os seguintes objetivos: Conscientização, Conhecimento, Habilidades, Capacidade de Avaliação e Participação (BARBIERI; SILVA, 2011).

No Brasil, em 1976, as Universidades de Campinas, São Carlos, Amazonas, Brasília e o INPA – Instituto Nacional de Pesquisas Aéreas iniciam os primeiros cursos de pós-graduação em Ecologia (YASHIMIRO *et al.*, 2005).

Já em 1977, a UNESCO em parceria com o PNUMA realizaram a Conferência Internacional de Educação Ambiental em Tbilisi. Neste ano no Brasil, o Conselho Federal de Educação obriga a inserção da disciplina de Ciências Ambientais em cursos de Engenharias. Esta Conferência aborda os planos de educação ambiental em âmbito nacional e internacional, levando em consideração suas diretrizes, seus aspectos e principais objetivos. Um ano mais tarde em 1978, as disciplinas de Saneamento básico e Saneamento ambiental foram inseridos na grade curricular dos cursos de Engenharia Sanitária (RIBEIRO, 2015).

Em 1979, na Costa Rica, realizou-se o Seminário de Educação Ambiental para a América Latina, também por uma parceria da UNESCO e PNUMA. No Brasil, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) e o Ministério da Educação (MEC) elaboravam um documento denominado: Ecologia – uma proposta para o ensino de 1º e 2º graus (FONSECA, 2013).

Com o intuito de fortalecer a “formação da consciência ecológica do futuro cidadão” o parecer técnico 819/85 emitido pelo Ministério da Educação reafirma a importância da inclusão de conteúdos ecológicos no ensino de 1º e 2º graus, mas desta vez adaptada para as mais diversas áreas do conhecimento, fazendo com que a EA se torne cada vez mais um conteúdo continuado.

Em 1987, o Congresso Internacional sobre Educação e Formação Relativas ao Meio Ambiente em Moscou na Rússia, derivou o documento final denominado Estratégia Internacional de ação em matéria de educação e formação ambiental para o decênio de 90. Esse encontro foi realizado com o intuito de analisar o andamento das questões discutidas em Tbilisi e ao mesmo tempo propor o que se almejava na década de 90 (MOURA *et al.*, 2017). Nesse período a educação formal e não formal relacionada à EA começava a se aquecer da vez mais.

No Brasil, no ano de 1988, a história da educação ambiental daria um grande salto, desta vez fortalecida pela legislação. A Constituição da República Federativa do Brasil publica em seu Capítulo VI. Art. 225. a seguinte ordem:

Lei Federal, Constituição da República Federativa do Brasil, Capítulo VI. Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988, p. 131).

Esta mesma legislação, acrescenta em seu Inciso VI a obrigatoriedade da inserção da EA em todos os níveis de ensino, fazendo transparecer o peso que cada esfera social tem sobre o meio e suas particularidades.

Lei Federal, Constituição da República Federativa do Brasil, Capítulo VI. Art. 225. Inciso VI. promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente (BRASIL, 1988, p. 131).

Finalizando a década de 80, no ano de 1989 e animados sobre o tema “Tecnologia e Meio Ambiente”, realizou-se a 3ª Conferência Internacional sobre a Educação Ambiental para as Escolas de 2º grau. O evento ocorreu no Estado de Illinois, nos Estados Unidos. Não existe uma relação explícita, mas Illinois possui diversas universidades com certo refinamento no que diz respeito à Educação Ambiental e Sustentabilidade.

Entre os dias 5 e 9 de março do ano de 1990 em Jomtien/Tailândia, ocorreu a Conferência Mundial sobre Educação para Todos. A Declaração Mundial da Educação para todos, redesenha e reafirma a necessidade de transmitir o conhecimento da preservação do meio ambiente (dentre outros assuntos) para todos os níveis da sociedade (SOUZA; KERBAUY, 2018). Notadamente, esse pensamento sistêmico se assemelha muito com o que foi definido na Constituição do Brasil (1988), Capítulo VI, Art. 225, Inciso VI, quando cita a frase “consciência pública”, ou seja, a Educação Ambiental saindo do contexto escolar para a sociedade em geral.

Em 1991, ocorreu a abertura das portarias 678/91 e 2421/91 ambas do Ministério da Educação, em que a primeira determina que a educação escolar deve contemplar a educação ambiental e a segunda institui em caráter permanente um grupo de trabalho de educação, sendo assim, as Secretarias Estaduais de Educação deveriam se reunir para organizar as metas do MEC, atentos à aplicabilidade no país e também para a Conferência das Organizações das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento.

Honrosamente o Brasil sediou em 1992 a Conferência da ONU sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, mais conhecido como Rio-92, na cidade de Jacarepaguá no Estado do Rio de Janeiro (Figura 2). Um *Workshop* que compararia as experiências vivenciadas em âmbito nacional e internacional sobre a EA fora realizado. Como material deste evento marcante para o país e o mundo, elaborou-se a Carta Brasileira para a Educação Ambiental. Reivindicava-se que as esferas federais, estaduais e municipais cumprissem rigorosamente com o que foi estabelecido na Constituição de 1988, bem como em outros encontros antecessores a este (Estocolmo, Tbilisi, Illinois, etc.). O governo brasileiro se preocupava e defendia a implantação de metodologias de EA em escolas públicas, desta forma, a condição social de um indivíduo não deveria ser um fator limitante do conhecimento sobre o meio ambiente. E este é um dos motivos deste trabalho, onde o acesso à informação à EA deve ser transparente e facilitado a qualquer indivíduo.

Figura 2 - Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, Eco 92



Fonte: Luciana Whitaker (2012, p.1).

A Portaria 773/93 do Ministério da Educação com os objetivos de coordenar, apoiar, avaliar, acompanhar e orientar as ações, metas e estratégias para a implementação da Educação Ambiental, instituiu permanentemente o Grupo de Trabalho para a EA. Já em 1994, é elaborada a Proposta do Programa Nacional para Educação Ambiental (PRONEA), pelo MEC, Ministério do Meio Ambiente (MMA), Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e o Ministério da Cultura (MINC), seu objetivo seria que a EA em carácter formal ou não, começasse a ser introduzida nos cursos profissionalizantes e supletivos.

Em 1995, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) cria a Câmara Técnica temporária de Educação Ambiental. Esta instituição que fortalecia a EA e buscava meios de estimular, compreender e desenvolver processos educacionais que alcançassem a reflexão dos mais variados temas socioambientais.

A Lei nº9.276 de 14 de maio de 1976 estabelece o Plano Plurianual do Governo 1996/1999 e assegura a implementação do PRONEA, definindo dentre seus principais objetivos a “promoção da Educação Ambiental, através da divulgação e uso de conhecimentos sobre tecnologias de gestão sustentável dos recursos naturais” (BRASIL, 1996). A Coordenação de Educação Ambiental promove capacitação de corpo técnico que consiga trabalhar na inserção da EA no currículo escolar, sendo que três cursos de Capacitação de Multiplicadores em Educação Ambiental foram fornecidos para Secretarias Estaduais de Educação, Delegacias Regionais de Educação do MEC e algumas Universidades Federais.

Após cinco anos da Conferência Rio-92, concluiu-se que os resultados desejados do desenvolvimento da Educação Ambiental foram muito abaixo do esperado. Então, em 1997 ocorreu a Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Sociedade: Educação e Consciência Pública para a Sustentabilidade, em Thessaloniki/Grécia. Nesse encontro o Brasil apresentou o documento chamado “Declaração de Brasília para a Educação Ambiental”, consolidado após a 1ª Conferência Nacional de Educação Ambiental (CNEA). Esta Declaração não deixa de reconhecer a importância que os eventos nacionais e internacionais refletem no meio ambiente, no entanto, se faz necessário o consentimento e implementação dos países, sociedade civil e outras organizações para que haja melhor efetividade da EA. Novos parâmetros curriculares foram elaborados e a Coordenação de Educação Ambiental do MEC promovem novos cursos e teleconferências.

Em 1998, após uma reforma administrativa a Coordenação de Educação Ambiental é inserida na Secretaria de Ensino Fundamental, seus cursos e teleconferências iam aumentando e ganhando visibilidade, ao ponto que recursos televisivos começaram a ganhar destaque. A Coordenação também elaborou neste mesmo ano dois Seminários Nacionais.

Em 1999 é promulgada a Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999, a qual institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Esta legislação apresenta todas as diretrizes sobre a EA no Brasil, os seus níveis de educação, os órgãos integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) e dá outras providências.

Resumidamente é preciso buscar na história da EA, as fragilidades e potencialidades deste tema a partir do comportamento social. As fragilidades se devem ao desprendimento da adesão social e a reflexão da consciência ambiental e vai além de processos educacionais engessados. As potencialidades resultam de métodos e ferramentas eficazmente aplicados em todos os níveis de escolaridade (incluindo analfabetismo), sociedade civil, indústria e agricultura.

O Brasil possui um histórico violento tanto com relação aos povos indígenas no período colonial quanto à exploração de recursos naturais, em especial, as árvores de madeira nobre, como o pau-brasil (*Paubrasilia echinata*) por exemplo. Na época as navegações lideravam o cenário de atividades para a conquista de territórios, necessitando assim de madeiras resistentes para a construção desses navios e também mais uma fonte de comercialização. Foram esses comportamentos que contribuíram para a extração de cerca de 80% a 90% do bioma Mata Atlântica.

Assim, torna-se muito difícil inserir a EA em uma sociedade culturalmente resistente à conservação e proteção do meio, por isso a EA não possui um término, ou seja, trata-se de um processo contínuo que acompanha o desenvolvimento de políticas públicas e ambientais. Delimitar o término da história da EA é impossível, pois o comportamento ecossistêmico foge do domínio antrópico, inclusive, muitos dos eventos transcendem a compreensão humana, ao ponto que as legislações também poderão e deverão ser readaptadas conforme o momento vivenciado no planeta.

Na linha do tempo (Figura 3), se observam os momentos e acontecimentos mais importantes da Educação Ambiental no Brasil e no mundo.

Figura 3 – Breve linha do tempo da Educação Ambiental



Fonte: Autoria própria (2020).

4.2 Ludicidade e educação ambiental

A palavra ludicidade vem do latim “*ludus*” que significa jogo, e por muito tempo ficou limitada a esta simples comparação, até que se denota a transcendência do desenvolvimento cognitivo que o lúdico reflete no sujeito, fazendo com que o termo abra espaço para uma discussão muito maior do que a existente. Com a aplicação de jogos e atividades lúdicas o ser humano, principalmente na infância, tende a desenvolver um comportamento de autonomia, algumas das atividades fazem com que ele saia de observador para ator. A repetitividade de metodologias lúdicas desperta no sujeito um interesse contínuo sobre a atividade, mas isso não significa que se resulte em monotonia. A vontade de finalizar um jogo, terminar de assistir a uma série ou até mesmo ler um livro com características lúdicas, desperta no ser humano um sentimento de espontaneidade e respectivamente satisfação, ou seja, a plenitude alcançada (LUCKESI, 2014).

O intuito da inserção do lúdico neste trabalho é fazer com que o leitor se comporte espontaneamente e positivamente com o meio ambiente, principalmente no que diz respeito aos recursos hídricos.

Quando se utiliza a ludicidade pedagógica, automaticamente o sujeito busca utilizar o mínimo de energia para alcançar o máximo de resultados possíveis (ALMEIDA, 2009). Agora se compararmos as ações humanas sobre o meio ambiente com essa reflexão de Almeida (2009), pode-se imaginar que o resíduo desprezado incorretamente na praia e que acaba alcançando os oceanos, por menor que seja em tamanho (um canudo, copo ou latinha de alumínio), pode alcançar proporções gigantescas, afinal, não é um único canudo que resulta em uma ilha de lixo oceânica, mas sim a soma de todos os canudos lançados por cada indivíduo. Dessa forma, educar a espontaneidade do leitor é fundamental, e a educação ambiental em seu carácter lúdico não formal serve como uma ferramenta poderosa.

Percebe-se uma maior preocupação de trabalhar a educação ambiental já na infância, acumulando materiais nessa faixa etária e deixando a idade adulta com poucos materiais, ou ainda, metodologias pouco efetivas. Assim, resume-se que toda pessoa em qualquer fase da vida pode estar em constante aprendizado e mudanças de hábitos, pois o desenvolvimento intelectual não está atrelado a fatores congênitos ou fisiológicos e sim a cultura vivenciada pelo próprio indivíduo (VYGOSTKY, 1993).

No mundo todo, as atividades pedagógicas lúdicas são bastante exploradas e discutidas, não somente no mercado globalizado de vendas de jogos, livros e outros produtos, mas pelas próprias instituições governamentais. Isso se deve ao fato de que alguns materiais resultam em uma sólida e gigantesca massa de pessoas interessadas. Um exemplo clássico é o xadrez que surge na Índia no Século VI e é largamente disseminado para todo o globo. Este jogo contribui e muito para o raciocínio, tanto que no Brasil está inserido dentro do currículo escolar do ensino médio. O que se pretende demonstrar com este exemplo não é apenas a dimensão alcançada de um jogo e sim os perigos de serem criados outros jogos com cunho extremistas, preconceituosos, racistas, degradadores, etc. Daí a importância da análise destes materiais pelo governo antes de suas publicações (MIRANDA, 2017).

Ler é uma prática que exige concentração, tempo e resistência, por isso a sociedade, em geral, tem elegido assistir os filmes sobre os livros a gastar algumas horas com a leitura, de certa forma, o que deveria ser meramente prático foi substituído por cômodo. A falta de tempo pelo qual as pessoas passam, poderia até tentar justificar esse novo comportamento social, assim mesmo, a teoria não se sustentaria, uma vez que as crianças também interagem precocemente com os aparelhos eletrônicos e a internet, e lhes sobram tempo para o entretenimento. Na maior parte das vezes, são incentivadas pelos próprios pais a ver vídeos infantis, em troca os genitores ganham o que tanto precisam, o precioso tempo.

A diversão com objetos como robôs, notebook, computadores, tablets, celulares e outros similares, são muito recorrentes às crianças e aos adolescentes, isso porque esse tipo de material não estimula a criatividade pois já trazem as informações e ideias montadas e o trabalho já ocorreu por si só, o máximo que pode ocorrer é o compartilhamento. Notadamente esses dois grupos etários não mais se inspiram em desenhar, escrever poesias, escrever diários, dar vida aos carrinhos, bonecas e cavalinhos tão inanimados. Este é o poder que a ludicidade televisiva (mesmo que seja em celulares) tem sobre o ser humano, seja na troca de livros por filmes, seja na troca de brinquedos por celulares ou da criatividade pelo comodismo.

Portanto, a Educação Ambiental também precisa utilizar de métodos que estejam inseridos nos ambientes virtuais, para poder competir com o grande leque de entretenimento aleatório, uma vez que a ludicidade possui essa dinâmica de estar presente em vários ambientes e tem poderes hipnóticos (MARCOS, 2005).

O tema lúdico é tão relevante que no Brasil em 1984 foi criada a Associação Brasileira de Brinquedoteca com intuito de promover atividades socioculturais, assessorar órgãos públicos na definição de políticas e normas relacionadas ao brincar e a brinquedoteca, bem como prestar consultoria privada. Outros momentos bastante significativos merecem destaque, sendo eles a Inauguração do Museu do Brinquedo da Universidade Federal de Santa Catarina (1999) e a Biblioteca Internacional do Lúdico (Ludilib) em São Paulo. Desde 1999 os cursos de Pedagogia, possuem a disciplina de “Atividades Lúdicas em Início de Escolarização”. Dessa forma é notável rematar que o lúdico antigamente relacionado apenas a jogos (*ludus*), ganhou olhar acadêmico, profissional e governamental, relevando sua importância para os reflexos sociais (MIRANDA, 2017).

A quebra do pragmatismo em que a ludicidade passou a ser um objeto de estudo que poderia inferir mudanças (positivas e negativas) nos comportamentos humanos e não mais um olhar simples sobre os jogos, poderia inclusive ser comparado aos pensamentos de August Comte (1798 – 1857) sobre socialização primária e secundária e sobre o comportamento a partir de novas informações adquiridas (NUNES & FALEIRO, 2016).

O conhecimento adquirido através do convívio familiar é denominado socialização primária, já o conhecimento advindo do ambiente escolar, igreja, festa, trabalho e outras situações é denominado socialização secundária (OLIVEIRA, 2001). Como muitos de nossos ascendentes não tinham muita preocupação com o planeta, tornou-se comum a transição de alguns comportamentos para os descendentes, dentre eles, a poluição, degradação e contaminação do meio ambiente. No entanto, este pensamento pode ser reeducado com boas práticas de ensino e claramente serão transmitidas na socialização secundária.

Dessa forma, assim como o lúdico passou de jogos para ciência, demanda também que o ouvinte realize essa transição de comportamento de degradação, poluição, incêndios, para um outro que seja de conservação, proteção, recuperação e de modo geral sustentável para o planeta.

A seguir, será possível observar como atividades lúdicas no ambiente escolar são fundamentais para o estudo e prática da educação ambiental, note que em ambos os exemplos que se seguirão, houveram dois momentos: o primeiro as crianças estão em seu estado real de conhecimento e comportamento, no segundo, elas já possuem o conhecimento e a metodologia ambiental já foi aplicada gerando outros resultados.

No primeiro semestre de 2015, um trabalho realizado na Escola Estadual de Ensino Médio Severino Cabral, localizada no município de Campina Grande-PB, procurou demonstrar a efetividade de atividades lúdicas na Educação Ambiental voltada aos resíduos sólidos e recursos hídricos, utilizando materiais didáticos e jogos. Houve três momentos distintos: 1) Aplicação de um questionário de cunho ambiental; 2) Atividades didáticas e jogos educativos e 3) Aplicação do mesmo questionário da fase 1. Como demonstrado na Tabela 1, os resultados foram bastante satisfatórios. Em relação à separação do “lixo”, a margem de acertos chegou a ser de 57,7 % maior no segundo questionário quando comparado ao primeiro (SANTOS, 2017).

Tabela 1 – Relação de percentual de conhecimento antes e após a prática didática na Escola Estadual de Ensino Médio Severino Cabral

Assunto	Acertos no 1° Questionário	Acertos no 2° Questionário	Diferença de Acertos do 1° para o 2°
Educação Ambiental	33,8%	70,4%	36,6% (+) ¹
Separação do “lixo”	29,6%	87,3%	57,7% (+)
4 Rs	39,4%	63,4%	24,0% (+)
“Lixo” orgânico	21,1%	50,7%	29,6% (+)
Média	31,0%	68,0%	37,0% (+)

Fonte: SANTOS, (2017).

Nota: ¹ Aumento de Acertos.

É possível perceber a diferença que a EA somada à ludicidade dos jogos e a teoria da socialização secundária refletiram neste experimento. Os alunos acertaram em média 31% do total de questões na aplicação do primeiro questionário e 68% no segundo, ou seja, um crescimento de 37% quando comparados entre si.

Os resultados positivos que se têm quando aplicado metodologias lúdicas de educação ambiental não estão sintetizadas apenas aos recursos hídricos ou solos como no exemplo, eles acabam se entendendo para recursos florestais, atmosféricos, flora e fauna. Assim como trabalha o Instituto Mamirauá, uma Organização Social que busca aplicação da ação da ciência, tecnologia e inovação na adoção de estratégias e políticas públicas de conservação e uso sustentável da biodiversidade da Amazônia. Essa instituição defende que a preservação de uma espécie de planta ou animal, o uso e ocupação correta do solo e até mesmo os fatores abióticos devem ser sistematicamente analisados na gestão das águas por exemplo, afinal, uma só espécie, tal como o peixe-boi é ator fundamental e insubstituível para o ecossistema.

A caça ao peixe-boi amazônico é proibida desde 1967, mesmo assim entre os anos de 2017 e 2019 aproximadamente 95 mortes foram registradas. O mamífero em risco de extinção passa por treze meses de gestação e o seu filhote deve ser amamentado até os dois anos de idade, por isso a reprodução da espécie é demorada. Na tentativa de evitar a prática ilegal da caça e conscientizar sobre a proteção da espécie, a comunidade Belo Monte que fica localizada na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã, no estado do Amazonas, recebeu a visita dos pesquisadores do Instituto Mamirauá que aplicaram uma série de atividades lúdicas como gincanas, teatro de fantoches e desenhos, como observa-se na Figura 4 (OLIVEIRA, 2019).

O evento foi coordenado pela pesquisadora Hilda Chávez, do Grupo de Pesquisas de Mamíferos Aquáticos Amazônicos, do Instituto Mamirauá e houve dois momentos distintos sendo o primeiro no período da manhã, e a atividade era o teatro de fantoches que contava a história de uma peixe-boi chamada de Fofa, a qual teve uma filhote (denominada Pretinha) e que por sua vez ficou presa na malhadeira de um pescador. A história possui final feliz, pois Pretinha consegue se libertar da rede de pesca. Já o segundo momento, no período da tarde, o olhar era voltado para a quantidade de crianças que retornariam para as demais atividades (músicas, jogos, pinturas, etc.). Observou-se que as crianças que participaram, ficaram atentas e participativas, a maioria delas retornaram no período da tarde, a pesquisadora salienta a importância da aplicação das atividades de educação ambiental em comunidades locais e acrescenta que se houve a retomada das crianças no período posterior, significa também que houve sensibilização, a palavra-chave da educação ambiental (OLIVEIRA, 2019).

Figura 4 – Atividades de educação ambiental na Comunidade de Belo Monte/AM



Fonte: Bernardo Oliveira (2019, p.1).

4.3 Conhecimento filosófico e a arte de escrever

Para a elaboração do trabalho e produto esperado, levantou-se duas questões: Como escrever um livro? E como associar os atores envolvidos aos recursos hídricos com a ludicidade? Para auxiliar na resolução buscou - se autores que além de um conhecimento científico, também utilizam de um conhecimento filosófico.

Quando o assunto é filosofia, alguns conceitos comuns são apresentados, como: filosofia é atitude de vida de cada um; filosofia é maneira subjetiva de ver a realidade; filosofia é conhecimento teórico e abstrato; filosofia é conhecimento que não se pode provar (HORNES; CUNHA, 2017). Note que, a filosofia parece algo meramente insignificante principalmente quando vemos o uso das palavras subjetiva, abstrato e nas frases, não se pode provar e a vida de cada um. No entanto o empenho de mudar esse olhar filosófico do mítico para o real é que criou o marco inicial da filosofia como tipo de conhecimento.

Os Jônios (nascidos em Jônia, a atual Turquia) são considerados os primeiros filósofos, pois se negavam a querer explicar os acontecimentos do mundo e os comportamentos humanos através do teocentrismo. A sabedoria dos filósofos era tamanha que não poderia se admitir que as coisas fossem explicadas de maneira subjetiva, assim outros filósofos e movimentos contribuíram para que o conhecimento filosófico fosse cada vez mais maciço, como pode-se citar aqueles que faziam parte da Escola de Mileto (HORNES; CUNHA, 2017).

Tales de Mileto (624-558 a.C.) consagrou a água como um bem primordial e que as vidas bem como todas as coisas dela advinham. Anaxímenes (585-524 a.C.) acreditava que o ar poderia ser o centro da existência, uma vez que ele sendo como um sopro estaria presente por todo o planeta, naturalmente que ele se referia ao oxigênio, mas o termo somente surgiria em 1774 d.C. Anaximandro (610-546 a.C.) criou o primeiro mapa-múndi, o primeiro relógio de sol e compreendia que o planeta era apenas um dos muitos que por aí existiam, denominando o universo como O Infinito. Heráclito (540-470 a.C.) dizia que na terra nada permanecia instável, tudo se modificava, tudo se transformava, incitando em frases marcantes que ninguém pode tomar banho duas vezes na mesma água, pois elas seguem um curso novo. Anaxágoras (500-428 a. C.) influenciou na teoria atômica uma vez que, acreditava que as coisas, assim como o mundo se originaram de um caos estático onde pequenas partículas se agregaram formando corpos visíveis (HORNES; CUNHA, 2017).

Ainda que seja antigo, o pensamento de que a filosofia é puramente irrelevante ainda permanece em grande parcela da população mundial. Uma forma simples de se detectar em nossa rotina é notar que quando alguém faz um comentário que exija raciocínio e diálogo, logo alguém solta a frase “está filosofando”, ou seja, a filosofia que utiliza o conhecimento da razão é colocada em um patamar de ironia e descrédito, conferindo à sociedade o rótulo de retrocesso, uma vez que a filosofia procura denunciar a ilusão e comprovar a realidade. É possível fazer uma reflexão de carácter mais abrangente que compare o pensamento e comportamento humano e o pensamento filosófico, tal exemplo está relacionado aos problemas econômicos, sociais e ambientais que existem e que pretendem ser erradicados pela Organização Mundial das Nações Unidas (ONU) através dos 17 Objetivos de Desenvolvimento sustentável (ODS). Tais objetivos podem ser alcançados a partir do momento em que as Metas estipuladas em cada um deles também forem. Mas bem como o conhecimento filosófico, a sociedade acredita que os ODS são iniciativas utópicas, impossíveis de serem realizadas, quando na verdade seriam o caminho mais rápido para um mundo mais justo, equilibrado, de equidade e de paz.

Para que os objetivos sejam alcançados a ONU criou a Agenda 21, um documento que norteia todas as nações na tomada de decisões a partir dos 17 ODS, onde cada um dos 193 Estados Membros devem contribuir da melhor forma possível dentro de seus limites para o alcance das metas e consequentemente dos objetivos. A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), atende dois dos objetivos propostos pela ONU (Nº 6 e Nº14) e tem melhorado a gestão e regulação dos recursos hídricos no Brasil, através dos instrumentos de outorga, cobrança, enquadramento e sistemas de informações (BRASIL, 2000).

Os objetivos são organizados da seguinte forma: a) Objetivos com viés ambiental: 6. Água potável e saneamento, 7. Energia acessível e limpa, 12. Consumo e produção responsável, 13. Ação contra a mudança global do clima, 14. Vida na água e 15. Vida Terrestre; b) Objetivos com viés social: 1. Erradicação da pobreza, 2. Fome zero e agricultura sustentável, 3. Saúde e bem estar, 4. Educação de qualidade, 5. Igualdade de gênero, 10. Redução das desigualdades e 16. Paz, justiça e instituições eficazes; e c) Objetivos com viés econômico: 8. Trabalho decente e crescimento econômico, 9. Indústria, inovação e infraestrutura, 11. Cidades e comunidades sustentáveis e 17. Parcerias e meios de implementação (FURTADO, 2018).

Figura 5 – Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU



Fonte: Nações Unidas Brasil (2015, p.2).

Assim, ao associar os 17 ODS ao conhecimento filosófico nesse trabalho, é possível dizer que houve uma implementação das metodologias da educação ambiental, ou seja, pretendeu-se mostrar como os Objetivos Sustentáveis podem passar de metas utópicas (ilusórias) para ações reais e eficazes através da escrita.

Escrever parece uma atividade meramente diária e muitas vezes não nos damos conta do poder que a escrita tem sobre o ser humano e o mundo. Segundo Soares (2009), os escritores são como pássaros, soltos, livres, que podem voar em qualquer direção. Dessa forma, a autora deseja despertar no escritor iniciante o interesse de alcançar os voos mais altos possíveis com a prática da escrita. Clave (2006), também é um autor que reflete sobre o romantismo da arte infiltrado nas técnicas de bons escritores. Em sua obra “A Arte de Escrever com Arte” infere:

A arte está no verbo fazer, o artista faz. O fazer da escrita requer clareza, rebeldia, clareza, criatividade. Escrever com arte é escrever claro, fácil, gostoso, prazeroso, sedutor. É arte fazer. Arte escrever. Refazer na escrita as gênesis do homem. Lembre-se: Escrever com arte não é dogmatizar, ensinar, filosofar, não é luta armada, antes, amada. É ritmo, palavra, música, fruição, tesão (CLAVE, 2006, p.6)

Nas palavras de ambos os autores é notável a paixão pela escrita e a valorização da prática. A transmissão do reconhecimento do portador da caneta e do papel é quase que imediato. O que nos leva a pensar quão grandiosos podem ser os resultados positivos para o meio ambiente, diante de uma obra de educação ambiental lúdica bem elaborada. Neste olhar, pode se dizer que os pássaros ditos por Soares (2009), podem além de alcançar bons voos, também carregar sementes e estas por sua vez produzir bons frutos, repletos de impactos ambientais positivos.

O formato escolhido para a elaboração do produto é multimodal. Na obra é perceptível quando o narrador se comunica com o leitor em terceira pessoa e em vários intervalos ocorre o diálogo entre dois ou mais personagens. Assim, se torna possível trazer o leitor para mais próximo do objetivo do texto que é a ideia da educação ambiental. A partir do momento em que a leitura se torna atraente e participativa, também dissemina o conhecimento e coloca-o como ator e não mais um mero expectador de suas ações, alcançando resultados promissores de consciência ambiental e de uma leitura fecundante (SOARES, 2009).

4.4 Política Nacional de Recursos Hídricos

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), foi instituída pela Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997, e define a água como um bem de domínio público, recurso natural limitado, dotado de valor econômico e que, em caso de escassez, deve ser priorizada para o abastecimento público e dessedentação de animais. A lei também é conhecida como “Lei das águas”. Com fundamentos voltados para uma política descentralizadora, a PNRH utiliza instrumentos (Plano de Recursos Hídricos, Outorga, Cobrança, Enquadramento e Sistemas de Informações) que possibilitam a gestão das águas (BRASIL, 2017).

Outro fundamento presente na PNRH é a política participativa e democrática, em que o poder público, sociedade civil e usuários de água unem-se no chamado “Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH)”, que a partir da bacia hidrográfica a qual pertencem, irão gerenciar e conjuntamente decidirão o Plano de Bacia e a tão relevante “tomada de decisão”. Para que seja legal, esse comitê deve ser composto por no máximo 40% da parcela do poder público, mínimo de 20 % da sociedade civil e no máximo 40 % de usuários de água (ANA, 2011).

4.4.1 Instrumentos de gestão dos recursos hídricos

Para auxiliar na gestão das águas, foram instituídos cinco instrumentos: Plano de Recursos Hídricos, outorga, cobrança, enquadramento e sistemas de informação.

Os Planos de Recursos Hídricos são instrumentos de planejamento que servem para orientar a sociedade e, mais particularmente, a atuação dos gestores, no que diz respeito ao uso, recuperação, proteção, conservação e desenvolvimento dos recursos hídricos (ANA, 2013, p.13).

No âmbito do CBH é discutido o instrumento de cobrança, isso se deve ao fato que não se trata de um imposto e sim como um tipo de preço público, que não é cobrado pelo recurso em si, mas pelo seu uso. A cobrança não é obrigatória em todos os tipos de usos, e estes são classificados dentro da Lei 9.433/97 como usos de pouca expressão ou insignificantes (ANA, 2013). Quando um usuário precisa retirar de um manancial uma quantidade expressiva de água, será necessária uma autorização para o uso deste recurso, ou seja, se fará necessário o instrumento de outorga. Para isso levar-se-á em conta uma série de fatores, mas primordialmente a disponibilidade hídrica da bacia (ANA, 2011). Dessa forma, fica notável que para que a cobrança seja realizada, previamente o usuário terá que ter a outorga efetivada, esses instrumentos são maciçamente adstritos.

O instrumento denominado Sistema de Informações (SIS) busca fornecer dados seguros e objetivos no que diz respeito aos recursos hídricos (pluviosidade, disponibilidade hídrica, demanda hídrica, etc.) para auxiliar os gestores na tomada de decisões, ainda que com a globalização, ele não precisa necessariamente ser informatizado, desde que as informações prestadas pelo SIS adotem um caráter fidedigno, interligado, disponível e em constante alimentação (ANA, 2016).

Por fim, o quinto instrumento de gestão dos recursos hídricos é o enquadramento, e define as classes de água, segundo os seus usos preponderantes (BRASIL, 1997). Estando divididas em: Classe Especial, Classe 1, 2, 3 e 4. Considera-se da pior para melhor qualidade de água, a Classe que vai da 4 até a Classe Especial (Figura 6). O enquadramento também tem por objetivo alcançar metas de melhor classificação, bem como a manutenção da classe existente, sendo vedado apenas que uma classe de água sofra mudança para uma pior qualidade (ANA, 2013).

Figura 6– Classes de enquadramento dos corpos de água segundo as categorias de usos, em águas doces

USOS DAS ÁGUAS DOÇES		CLASSES DE ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA				
		ESPECIAL	1	2	3	4
PRESERVAÇÃO DO EQUILÍBRIO NATURAL DAS COMUNIDADES AQUÁTICAS		Mandatário em UC de Proteção Integral				
PROTEÇÃO DAS COMUNIDADES AQUÁTICAS			Mandatário em Terras Indígenas			
RECREAÇÃO DE CONTATO PRIMÁRIO						
AQUICULTURA						
ABASTECIMENTO PARA CONSUMO HUMANO		Após desinfecção	Após tratamento simplificado	Após tratamento convencional	Após tratamento conv. ou avançado	
RECREAÇÃO DE CONTATO SECUNDÁRIO						
PESCA						
IRRIGAÇÃO			Hortalças consumidas cruas ou frutas ingeridas com película	Hortalças, frutíferas, parques, jardins e campos de esporte	Culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras	
DESSEDENTAÇÃO DE ANIMAIS						
NAVEGAÇÃO						
HARMONIA PAISAGÍSTICA						

Fonte: Resolução CONAMA nº 357/2005, adaptado de Agência Nacional de Águas, (2011, p.1).

A educação ambiental é muito discutida sobre a possibilidade de que, em um cenário futuro, se torne mais um dos instrumentos de gestão, visto que o fator antrópico é o que define um ambiente aquático equilibrado ou não. Vale a pena ressaltar, que os instrumentos trabalham em conjunto, alguns são mais próximos, mas é necessário a ação de todos para assegurar a qualidade das águas para as atuais e futuras gerações.

4.5 Qualidade da água

Quando se observa um corpo d'água, não se pode dizer com exatidão quais são as condições de sua qualidade, a menos que sejam feitas análises laboratoriais. Isso porque a água possui impurezas que são imperceptíveis ao olho humano sem uso de microscópios ou equipamentos eletrônicos. Muitas destas impurezas são de ocorrências naturais (erosão, sais, formação geológica, animais mortos, dentre outras) e também por fatores antrópicos (despejo industrial, esgotos, agrotóxicos, etc.).

Os elementos que compõe a água de um simples copo por exemplo, são diversos, como cor, sabor, odor, temperatura, alcalinidade, acidez, coliformes, dentre outros. Eles recebem o nome de parâmetros de qualidade das águas, e é a partir dos seus valores de máximos e mínimos estipulados em lei que são assegurados os usos das águas conforme a sua qualidade e classe (enquadramento).

As condições e padrões de qualidade da água buscam assegurar e obedecer às condições compatíveis com a Resolução CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água em classes para o seu respectivo uso e enquadramento. Para isso é necessário realizar-se a análise de parâmetros de qualidade das águas, que primeiramente são divididos em três grupos: físicos, químicos e biológicos. Cada um destes grupos, possui diversos parâmetros inseridos (pH, condutividade elétrica, alcalinidade, vírus, bactérias, turbidez, dentre outros).

O pH (potencial hidrogeniônico) possui valores que variam entre 0 até 14 (não possui unidade de medida). Entretanto, de acordo com a Resolução CONAMA N° 357/2005, Art.14, a condição de qualidade para o pH, em águas doces de Classe 1, é entre 6 e 9.

As condições e padrões de qualidade não são os mesmos para todos os tipos de água, ou seja, eles irão sofrer variação entre Águas Doces (com salinidade igual ou inferior a 0,5%), Águas Salobras (com salinidade maior de 0,5% e menor que 30%) e Águas Salinas (com salinidade acima de 30%) (BRASIL, 2005).

Como os parâmetros de qualidade das águas são importantes para a manutenção do enquadramento, bem como, são fundamentais e altamente técnicos para a compreensão e promoção da efetividade da segurança hídrica, pode-se dizer então, que também são os atores principais no equilíbrio ecossistêmico aquático, sejam eles lânticos (lagos, lagoas, pântanos, dentre outros) ou lóticos (rios, oceanos, cascatas, etc.).

4.5.1 Parâmetros de qualidade das águas

Os parâmetros são divididos de acordo com as suas características (físicas, químicas e biológicas). No Quadro 1 é possível analisar sucintamente alguns dos parâmetros físicos, seus conceitos e sua importância.

Quadro 1 – Alguns dos parâmetros físicos de qualidade da água

Parâmetro/Unidade de Medida	Conceito	Importância
Cor (uC ou uH)	Confere cor na água devido à presença de sólidos dissolvidos.	Não configura risco iminente à saúde, mas por tratar-se de um atributo estético, pode interferir na confiabilidade do usuário.
Turbidez (uT ou UNT)	Representa o grau de interferência com que a luz consegue ultrapassar uma amostra de água, devido à presença de sólidos em suspensão.	Em corpos d'água, pode prejudicar a fotossíntese. Em águas de abastecimento, pode abrigar organismos patogênicos, além de ser esteticamente desagradável caso esteja turva.
Sabor e Odor (Concentração limite mínima detectável)	Conferem gosto e cheiro à água.	Não são um risco iminente à saúde, mas inferem confiabilidade ou não ao usuário. Valores altos podem indicar a presença de substâncias tóxicas.
Temperatura (°C)	Afere a intensidade de calor.	O aumento da temperatura aumenta a velocidade de reações físicas, químicas e biológicas, e diminuem a solubilidade de gases dissolvidos.

Fonte: Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. (SPERLING, 2018).

Os parâmetros físicos, diferentemente dos demais, são os que melhor podem ser percebidos na ausência de um microscópio, no entanto, isso não significa que possam estar nas águas em livre demanda. Afinal, a água em um copo pode estar incolor, insípida e inodora (cor, sabor e odor), onde a luz atravesse facilmente (turbidez) e em uma temperatura agradável (temperatura), mas não necessariamente ela esteja potável, pois pode haver a presença de micro-organismos patogênicos imperceptíveis a olho nu. Muitas vezes algumas doenças de veiculação hídrica não são detectadas nem mesmo em uma Estação de Tratamento de Água (ETA), o que se leva a concluir que é um assunto delicado, que também se relaciona com a saúde pública.

Nos recursos hídricos, os parâmetros biológicos ainda que preocupantemente prejudiciais à saúde humana, assumem um duplo viés na gestão. Em primeiro lugar, os micro-organismos têm um papel importante no ambiente aquático, eles são responsáveis pela decomposição da matéria orgânica e transformá-la em nitratos, fosfatos e sulfatos que por sua vez, irão nutrir outros elementos do meio. Entretanto, a detecção de bactérias em análises laboratoriais não só serve para alertar sobre o risco de doenças de veiculação hídrica, como também auxiliar na identificação de um possível despejo de esgoto não tratado. Dessa forma, existe o gargalo do comprometimento com a saúde da população que utiliza este corpo hídrico, por outro lado, já se tem um indicador de que a poluição é proveniente de um despejo doméstico irregular (BRASIL, 2006).

As bactérias do grupo Coliformes são utilizadas como indicadoras de poluição, pelo fato de que elas habitam o intestino humano, no entanto, não é possível confirmar o risco de patogenicidade, pois o parâmetro dos Coliformes em si, não é indicativo da presença de doenças de veiculação hídrica, ocorre que a partir do momento que ele é detectado apenas a probabilidade passa a existir. O mesmo ocorre com outros organismos indicadores.

As algas por exemplo, utilizam nutrientes para seu desenvolvimento e reprodução, principalmente o nitrogênio e o fósforo, e o crescimento excessivo dessas plantas aquáticas produz o fenômeno denominado Eutrofização, em que as águas ficam com coloração esverdeada. O risco para saúde humana é que algumas destas algas produzem uma toxina denominada *microcistina LR* que atinge o fígado e diminui os processos metabólicos (LEAL; SOARES, 2004). Logo, os parâmetros biológicos são basicamente bactérias, vírus, algas e outros organismos que acompanham uma série de doenças de veiculação hídrica tanto por ser ingerida (cólera, leptospirose e diarreias), ou aquelas que precisam de um vetor para disseminá-las como a filariose transmitida pelo mosquito *Culex quinquefasciatus* ou malária e a dengue que são transmitidas pelas fêmeas do mosquito *Aedes aegypti* (BRASIL, 2006).

Dentre os parâmetros químicos que indicam a qualidade da água está o pH, que mede a concentração de hidrogênio na água, varia do ácido ao alcalino, e é relacionado com a acidez e a alcalinidade. A acidez se não controlada, pode provocar a corrosão de tubulações e a alcalinidade tende a incrustá-las. Do ponto de vista sanitário não existem grandes problemas, mas é sempre necessário que esteja próximo da neutralidade (RICHTER; NETTO, 2018).

A dureza da água é caracterizada pela presença de alguns íons metálicos, especialmente os de Cálcio (Ca^{++}) e Magnésio (Mg^{++}), e esse tipo de parâmetro impede a formação de espuma. Para a saúde humana a água dura não oferece grandes riscos, pelo contrário, algumas pesquisas indicam que pessoas que utilizam corpos hídricos de água mole, estão apresentando um número maior de doenças cardiovasculares (RICHTER; NETTO, 2018).

O ferro e o manganês em suas formas insolúveis (Fe^{3+} e Mn^{4+}) estão presentes em grande parte dos solos, por conta da lixiviação (infiltração no solo) e, por escoamento superficial, acabam alcançando os corpos hídricos e causando mudanças de cor, sabor e odor, dependendo de suas concentrações. Os cloretos (Cl^-), estão presentes em todos os tipos de águas naturais (doces, salobras ou salinas), apenas variam as suas concentrações, esse parâmetro é resultante da dissolução de íons de minerais e claramente que em concentrações maiores, confere sabor salgado na água sendo comumente conhecido como sal de cozinha (NaCl) (SPERLING, 2018).

O nitrogênio assume diversas formas e estados de oxidação, podendo estar presente no solo, na água e atmosfera. Sua origem é tanto natural quanto antropogênica. Em forma de nitrato (NO_3^-), predispõe o indivíduo recém-nascido a uma doença chamada Metemoglobinemia (síndrome do bebê azul), em forma de amônia livre (NH_3) é altamente tóxico aos peixes e junto com o fósforo (encontrado como ortofosfato, poli fosfato e fósforo orgânico) auxiliam no crescimento de algas (eutrofização). Mas este parâmetro é absolutamente indispensável em todo ecossistema, pois interfere no crescimento de organismos responsáveis pelo tratamento de esgoto, fornecem informações sobre o nível de poluição de um corpo d'água e compõe as propriedades celulares de micro-organismos (SPERLING, 2018).

Um dos parâmetros mais importantes como elemento vital para a vida aquática é o oxigênio dissolvido. Para que haja a oxidação, seja química ou biológica, a matéria orgânica precisará de oxigênio para essa dissolução, a partir disso, o termo demanda começa a se aplicar de duas formas: Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), que nada mais é do que a quantidade de oxigênio necessária para que as bactérias aeróbias realizem a degradação da matéria orgânica; e Demanda Química de Oxigênio (DQO), que avalia a quantidade necessária de oxigênio para a oxidação da matéria orgânica em dióxido de carbono e água, além de permitir estimar a carga poluidora (industrial, doméstica ou agricultura) disposta no corpo d' água (RICHTER; NETTO, 2018).

A matéria orgânica (MO) se trata de um aglomerado de diversas substâncias, tendo como principais componentes os pesticidas, óleos, ureia, surfactantes, proteínas, gorduras e fenóis, além da matéria carbonácea a qual se divide em biodegradável e não biodegradável. A MO pode ser de origem humana ou natural. Como a sua composição é bastante diversa, torna-se difícil realizar a análise direta de cada componente, dessa forma, esta análise é feita pela DBO e DQO discutidas anteriormente, esse método é indireto e bem mais usual (SPERLING, 2018).

Os micro poluentes inorgânicos recebem uma importante relevância no quesito de qualidade da água, pois os seus elementos geralmente são tóxicos e especialmente voltados aos metais pesados, dentre eles o arsênio, cádmio, cromo, mercúrio, prata e chumbo. A sua origem natural não revela grandes perigos para a saúde pública, já a antropogênica apresenta sim, pois a absorção destes metais não se estabiliza em apenas um nível da cadeia alimentar. Assim, a pessoa que se alimenta de um peixe que absorveu mercúrio, introduz esse poluente em seu organismo, colocando-o em risco (SPERLING, 2018).

O metal chumbo serve de exemplo para a análise toxicológica aguda e crônica em pessoas que ingerem um micro poluente inorgânico. Os sintomas agudos variam de dores de cabeça, cólicas, náuseas e sabor metálico na boca. Os casos crônicos, vão de adinamia até convulsões, por se tratar de um período mais prolongado de sinais e sintomas, muitas vezes o paciente passa despercebido e associa o caso a outras doenças, de qualquer forma é preciso realizar a investigação para o diagnóstico correto, evitando a situação de morte (MOREIRA; MOREIRA, 2004).

Além dos parâmetros já apresentados (físicos, químicos e biológicos) é preciso observar-se, na Resolução CONAMA N° 357/2005, outros elementos que a compõe também possuem os seus respectivos valores preestabelecidos. Há que se saber também da falta de alguns elementos que não são apontados nesta lei, como os fungos, tão presentes nos corpos de água e que também assumem uma parcela de patogenicidade em seres humanos.

No abastecimento urbano quem faz essa monitorização da qualidade de água desde a sua coleta até a distribuição é a concessionária, no caso do Paraná a SANEPAR, que através do princípio de transparência apresentar regularmente em sua página oficial os valores das amostras de água e seus respectivos parâmetros.

4.6 A educação ambiental para os recursos hídricos

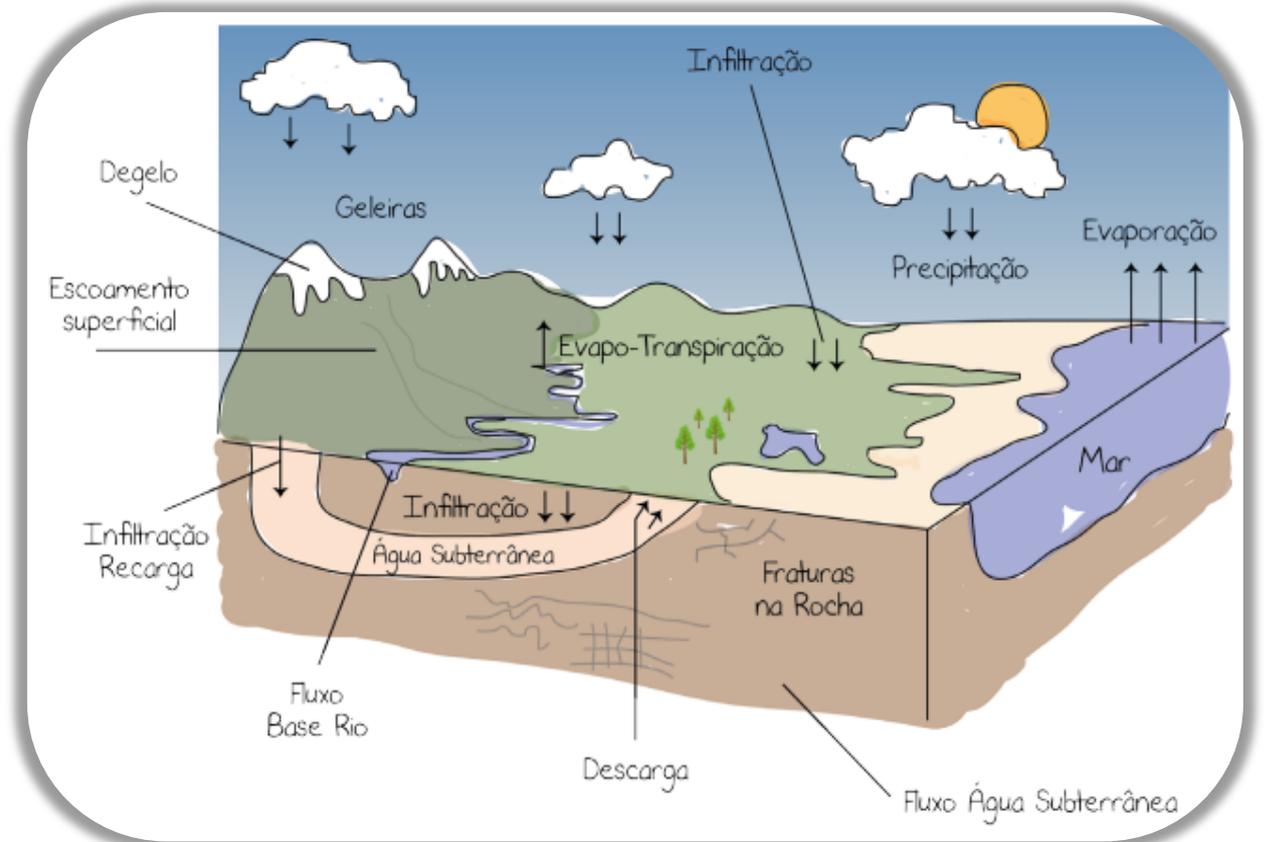
A Lei 9.795 de 27 de abril de 1999, dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Considerada como um marco na EA, a lei compreende que é responsabilidade de cada indivíduo e da coletividade, zelar e preservar o meio ambiente, pois dele são fornecidos todos os recursos naturais necessários para a sadia qualidade de vida, ademais a própria existência.

Promover a educação ambiental é obrigatória em todos os níveis de ensino e mesmo que a educação assegure o tradicionalismo, a política permite que a educação ambiental seja aplicada em carácter formal (escola básica, ensino médio, profissionalizante, superior, etc.) e também em carácter não formal (meios de comunicação, sensibilização ambiental de agricultores, empresas públicas e privadas, dentre outros.). Assim nenhum indivíduo dentro da esfera social é excluído ou limitado por estar em um ambiente escolar ou não, concedendo a democracia de informação sobre o objeto de estudo (BRASIL, 1999).

A aplicação da educação ambiental nos recursos hídricos toma como orientação dois quesitos fundamentais, manter a qualidade e a quantidade de água disponível no planeta. Muitos elementos químicos realizam um ciclo pelo solo, água ou atmosfera e são denominados ciclos biogeoquímicos. Os mais importantes são o ciclo do fósforo, do nitrogênio, do carbono e da água, este último é muito discutido na gestão de recursos hídricos por se tratar do Ciclo Hidrológico (BASSOI, 2014).

O ciclo hidrológico (Figura 7) ocorre basicamente da seguinte forma: quando condensadas, as nuvens iniciam o processo de precipitação (chuva) que atravessa a atmosfera e alcança o solo, a água pode se infiltrar no solo que após saturado (encharcado) irá escoar para os rios, mares, lagos, etc. Com o aumento da temperatura inicia-se a evaporação (diretamente dos leitos de água) e a evapotranspiração (eliminação de água pela vegetação), após isso, a água tende a condensar e precipitar novamente, iniciando um novo ciclo. No entanto, ele não é absolutamente uniforme e podem ocorrer diversas mudanças em seu curso natural, por exemplo, a chuva pode cair diretamente no mar, algumas espécies de plantas não eliminam a mesma quantidade de água em ambientes áridos ou o tipo de solo pode ser compactado e impedir a infiltração. O ser humano não tem domínio sobre o ciclo hidrológico, mas pode impactá-lo significativamente com ações negativas em regiões onde o recurso já é escasso (BASSOI, 2014).

Figura 7 – O ciclo hidrológico



Fonte: Caderno de Capacitação da ANA (2015, p.70).

Paulatinamente, a educação ambiental procura se estabelecer em todos os estágios do ciclo hidrológico e assim ser aplicada quando a água está na atmosfera, no solo ou no próprio corpo de água. Na atmosfera, ela se baseia em trabalhos como a redução de enxofre que por sua vez auxilia na formação das chuvas ácidas, tão prejudiciais para algumas vegetações e corroem o patrimônio cultural de esculturas, praças, etc. No solo, procura reduzir o teor de contaminantes que, por infiltração ou escoamento, alcançam os lençóis de água ou rios, respectivamente. Nos corpos de água, assumem uma diversidade de aplicações de acordo com o tipo de água (salobra, salina ou doce).

No que se refere às águas salinas, discute-se mundialmente o derramamento de óleo no mar que afeta tanto o próprio oceano, quanto as espécies de animais e plantas que nele vivem. O assunto é de tão relevante merecimento que passou a ser um dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), o de número 14, denominado “Vida na Água” (Figura 5). Desde então, trabalhos que remetam a retirada de poluentes das praias, zonas costeiras, resgate de animais que sofrem com

o lixo oceânico e outras atividades, são muito bem apreciadas pela EA. Com a carência de leis rígidas sobre o descarte incorreto de resíduos nos oceanos, torna-se insubstituível trabalhar a conscientização da população em prol do tema, por ser uma das únicas ferramentas disponíveis numa visão sucinta de gestão.

Muitas espécies de peixes costumam utilizar espaços de águas salobras para a sua reprodução, esses “berços naturais” ocorrem em grande parte nas zonas estuarinas, Pereira e Neto (2019) definem os estuários como:

Os estuários são corpos de água costeiros que se encontram na zona de confluência do rio com o mar, onde a salinidade se dilui gradualmente, mas onde as oscilações ambientais diárias podem variar de forma bastante drástica. São áreas muito produtivas, mas onde, por serem de transição entre aqueles ambientes aquáticos, apenas um número restrito de espécies bem adaptadas se consegue apresentar de forma numerosa. São áreas apetecíveis que, pela proteção que proporcionam a quem utiliza o mar como forma de subsistência ou devido às condições únicas de exploração dos produtos de origem marinha, têm levado as populações humanas a aí se fixarem (PEREIRA; NETO, 2019, p. 381).

Evidentemente que as águas salobras assumem uma parcela quantitativa muito menor do que as águas salinas e doces, o que não as torna menos importantes, pelo contrário, existem poucas informações e trabalhos que tratam do tema. A educação ambiental nesta classe de água tem se mostrado bastante favorável, principalmente pelo fato de que algumas espécies de peixes necessitam exclusivamente destes ambientes sob residência, dependência ou visita. Esses termos, foram utilizados por Oliveira e Bemvenuti (2006), quando elaboraram um sumário sobre os peixes que habitam o estuário na Lagoa dos Patos-RS, dessa forma, os autores classificam os peixes em: peixes estuarinos residentes (peixe-rei, barrigudinho e peixe-cachimbo), estuarinos dependentes (corvina, tainha e bagre), visitantes de água doce (lambari, pintado, dentado) e visitantes marinhos (pampo, linguados) (OLIVEIRA; BEMVENUTI, 2006).

Os peixes fazem parte da dieta alimentar do ser humano e em alguns locais ela se torna quase que exclusiva. Por isso a EA em águas salobras percorre tanto o viés da proteção das espécies de peixes quanto do próprio estuário, de maneira a assegurar a reprodução ictiológica e evitar a degradação destes locais seja por meio antrópico (poluição) quanto natural (erosão). Mas é necessário maiores estudos e medidas sobre esse tipo de local. Oliveira e Bemvenuti (2006), reforçam a importância em seu trabalho, enfatizando que:

Seu desenvolvimento teve como objetivo suprir a carência de material didático observada nas escolas, de forma a auxiliar e complementar, de maneira didática, como se comportam os peixes, qual a época de reprodução, onde crescem os juvenis, etc (OLIVEIRA; BEMVENUTI, 2006, p.1).

A educação ambiental aplicada sobre as classes das águas doces é sem dúvida a que mais sofre desdobramentos. Tal pensamento está ligado ao fato de que neste grupo se inserem as águas potáveis, tão insubstituíveis para a sobrevivência humana.

O olhar sistêmico das atividades a serem aplicadas necessitam ser multidimensionais, ou seja, se torna necessário que as ações de preservação e conservação estejam intrinsecamente associadas aos multiusos. Dessa forma, indústria, agricultura e urbanização possuem métodos diferenciados para imbuir a conscientização, além da preservação. Observa-se até então que a educação ambiental possui esta tendência de antagonizar a indústria, agricultura e urbanização, logo, neste tópico levantar-se-á um outro olhar sobre esse tripé, pois o processo de democratização neste quesito deve ser imparcial, afinal, a produção de materiais, produtos e moradia fazem parte do desenvolvimento humano, social, estrutural e ecossistêmico, retomando o pensamento de desenvolvimento sustentável.

A indústria é culturalmente observada como um dos atores mais impactantes (negativamente) na poluição das águas. Desde cedo, aprendemos a observar em alguns livros da educação infantil (principalmente) os desenhos de fábricas liberando gases, líquidos e outros resíduos. Mas na atualidade é preciso que esses pensamentos sejam redemocratizados. Afinal, existe legislação vigente que obriga as indústrias a realizarem o tratamento de seus efluentes antes de serem despejados em algum corpo hídrico. Trata-se da Resolução CONAMA N° 430 de 13 de maio de 2011 à qual resolve em seu Art. 1°:

Art. 1o Esta Resolução dispõe sobre condições, parâmetros, padrões e diretrizes para gestão do lançamento de efluentes em corpos de água receptores, alterando parcialmente e complementando a Resolução N° 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA (BRASIL, 2011).

Observando holisticamente a associação entre a legislação, indústria e o cenário real de alguns rios no Brasil, pode-se argumentar que as indústrias já não podem mais serem apontadas como os usuários de uma bacia que só causam

impactos negativos. Um exemplo bastante válido é dado ao Rio Tietê que atravessa o Estado de São Paulo, com seus mais de 1.000 quilômetros de extensão. Este rio é muito conhecido e comentado em todo território nacional, visto o seu alto nível de poluição em diversos pontos (TUNDISI *et al.*, 2008). As indústrias que captam água do Tietê, mediante prévia outorga, precisam adequar a qualidade da água para seu uso interno e após isso devem tratar o efluente gerado antes de este seja despejado (conforme estipula a Resolução nº 430/2011 do CONAMA), ou seja, a indústria muitas vezes recebe uma água de qualidade inferior, à trata e a devolve ao corpo hídrico em condições melhores do que quando captada. Observa-se que ela passa de uma possível vilã para o conceito de protagonista. Logo, a EA possui também o papel de informar os lados positivos e negativos dos atores, para que o princípio de equidade também prevaleça nos mais diversos setores sociais.

Continuando a analisar a ambiguidade de reflexos causados nas águas doces em detrimento dos multiusos de uma bacia, tomamos como exemplo a agricultura. Segundo a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), de 100% das águas doces utilizadas no Brasil, 70% são para a agropecuária, fazendo com que este seja o maior setor usuário de água doce no país (ANA, 2017). Esta demanda está maciçamente ligada à outra demanda, a de alimentos, uma vez que a população mundial também tem aumentado. Tal comparação deveria ser apenas associada ao Brasil, no entanto, como existe a exportação de alimentos, o balanço não seria exato. O que a educação ambiental precisa esclarecer para o público neste quesito é que, a agricultura utiliza uma quantidade gigantesca de água, no entanto, quanto maior a demanda alimentícia, sempre maior será o uso de água. Leva-se em consideração também que as florestas por mais que não precisem de irrigação, também são grandes consumidoras de água.

A urbanização, irregular ou não, se torna um dos atores que mais necessitam ter a aplicação da educação ambiental, pois as águas doces desses ambientes geralmente são contaminadas pelo despejo de esgoto não tratado, lançamento de resíduos sólidos como eletrodomésticos, roupas, móveis, utensílios e até mesmo animais de estimação que por algum motivo venham a óbito. A cultura de deposição nos rios, córregos e nascentes ainda que obsoletos, ocorrem com muita frequência.

A aplicação da educação ambiental no meio urbano deve ocorrer em todos os locais, grupos e classes sociais. Os recursos dentro de uma cidade são distribuídos de forma desigual, refletindo diretamente em segurança, educação, saúde e

qualidade de vida. Falar sobre temas como preservação das águas, das matas ou dos animais, acaba por se tornar assuntos de pouca relevância para uma parcela da população que precisa organizar em sua vida, o desemprego, a fome, a falta de moradia, de assistência médica, social, dentre outros. Essa segregação é histórica e não parece ter um futuro promissor tão breve, ganhando inclusive a atenção de um dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, o de número 10 (Figura 5) que diz respeito à Redução de Desigualdades. Mas como isso pode influenciar no meio ambiente e como a EA pode ser administrada nesse contexto, abarca uma reflexão mais ampla, assim, mesmo com as desigualdades tão evidentes, todas as pessoas precisam consumir para sobreviver, estando absolutamente presas ao capitalismo.

O que se pretende demonstrar é que na era do consumo existem consequências significativas para os recursos hídricos, principalmente se os municípios não possuem seu Plano Municipal de Saneamento Básico, com metas e planos de ações referentes ao abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais urbanas.

No município de Cascavel-PR, na tentativa de reduzir a quantidade de resíduos nos aterros sanitários, a prefeitura criou o programa “Coleta Legal” em que são fornecidas sacolas de rafia para cada residência de cada bairro juntamente com orientações de descarte correto (Figura 8). A sacola é fornecida para que os moradores disponham os resíduos recicláveis, e semanalmente sejam coletados em frente à sua residência, despejando-se o conteúdo em veículo próprio para aquele fim e devolvendo a sacola ao morador. Caso a sacola esteja em um estado de desuso é imediatamente substituída por uma nova. Outro ponto muito positivo neste programa é a coleta de volumosos, onde o cidadão entra em contato telefônico com a Secretaria do Meio Ambiente e agenda um horário para a coleta de mobília que não serão mais utilizadas, como sofás, geladeiras, aparelho de televisão, rádio, guarda-roupas, etc. (CASCAVEL, 2015).

Figura 8 – Mala direta do programa Coleta Legal do município de Cascavel -PR



Fonte: Prefeitura Municipal de Cascavel, (2012, p.1).

Notadamente, planos de gestão que incluem a separação de resíduos, são sem sombra de dúvida uma forma de aplicar a EA em grande escala, pois antes de fazer cumprir a legislação o cidadão aprende a segregar os resíduos domésticos, que até pouco tempo tinham como destinação final, as nascentes, rios, lagos e lagoas, principalmente os volumosos. Este modelo de administração, preserva os solos e indiretamente os recursos hídricos, ao ponto que um está sempre ligado ao outro, pois a qualidade do solo influencia diretamente em águas superficiais e subterrâneas.

Destinação correta de resíduos, cuidado com espécies em risco de extinção, preservação de matas ciliares, manutenção das áreas de preservação permanente, manejo e recuperação de áreas degradadas e qualidade dos solos, são apenas alguns exemplos de objetivos para o cuidado com os recursos hídricos, ao ponto que tudo está intimamente relacionado à água.

As informações analisadas nesta revisão, resumem que a educação ambiental com foco voltado aos recursos hídricos, nada mais é do que a associação das ciências exatas, humanas, da terra, sociais, engenharia, literatura e arte, resultando numa obra literária lúdica, que pode servir didaticamente como produto na educação ambiental. A multidisciplinariedade e a ludicidade são fortes elementos que sustentarão as futuras demandas metodológicas, reconfortando e recuperando uma natureza que apregoa ajuda há muitos anos.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

O produto final desse trabalho, se trata de um livro de educação ambiental com características lúdicas e com a ênfase voltada aos recursos hídricos. Nesta obra, os parâmetros de qualidade das águas ganham vida, sendo personificados tanto em ilustração quanto em comportamento. Em sua maioria, tais parâmetros ganham papéis de protagonismo, mas alguns com características de poluição e contaminação, estarão retratados como antagonistas. A organização para a elaboração do produto foi dividida em Enredo, Redação, Ilustração e Relação Científica X Ludicidade, não necessariamente nesta ordem, pois no produto elas estão interseccionadas.

5.1 Enredo

O enredo é como os fatos acontecem e se relacionam dentro de uma história, a atitude de cada personagem, seus conflitos internos, externos, que podem seguir ou não, uma continuidade dependendo da trama. Assim, o enredo segue um roteiro de ações síncronas em tempo, espaço, relações e realidade e há uma assincronia entre esses, o que a literatura costuma identificar como coincidências de roteiro (GANCHO, 2006). Os diferentes tipos de roteiro são: arquitrama, minitrama e antitrama.

A arquitrama são as histórias e, nelas, o personagem principal vai passar por inúmeros obstáculos impostos por outros personagens e pelo mundo diegético para alcançar sua premissa dramática e sempre no fim seu estado de vida vai estar alterado de forma definitiva, para bem ou para mal, deixando-o diferente do que era no começo da trama. A minitrama que traz características da arquitrama só que com algumas alterações, visto que explora elementos da história maior a partir de perspectivas mais aprofundadas. Na verdade, o minimalismo se aproveita da estrutura da arquitrama para sobre ela construir com suas próprias características. A antitrama não reduz a história, como a minitrama faz, mas o reverte com a intenção de contradizer as formas tradicionais (OLIVEIRA, 2016, p.14 *apud* MCKE, 2013).

Diante desse contexto de trama, diga-se então, que este produto segue um roteiro com características de arquitrama, pois há uma história em que na sua introdução remete sofrimento, perda, dúvidas, medo e poluição. Conseqüentemente para honrar com o roteiro (arquitrama), o término aborda felicidade, calma, e

descobertas, força, recuperação e preservação das águas, ou seja, um enredo que traz conflitos internos e externos não só de personagens protagonistas, como também de antagonistas.

Para estruturar os seres animados no produto, optou-se por elencar quais elementos científicos seriam personificados. Dessa forma, elementos como a água, o solo e o ar permaneceram em seus estados naturais, os parâmetros de qualidade das águas, a Organização das Nações Unidas (ONU) e a Tecnologia, por exemplo, ganham atribuições físicas (anatomia fictícia) e de personalidade como se estivessem demonstrando de forma lúdica algo que na realidade é científico. Seres bióticos (que possuem vida) como é o caso da enguia, do narval, das tartarugas ou até mesmo de alguns animais terrestres que já são reais, ganham elementos de personificação como falar, cantar ou compreender a linguagem humana, bem como participar ativamente do enredo da história. Esse modo de comportar os personagens possui em seu código de linguagens a estratégia de entreter o leitor de forma lúdica, não só na ilustração como no próprio enredo, e conseqüentemente transmite a mensagem educativa. Esse modo de ensinar é compreendido por Azevedo (1999), como um livro paradidático.

Os livros paradidáticos: também essencialmente utilitários, constituídos de informações objetivas que, em resumo, pretendem transmitir conhecimento e informação. Em geral, abordam assuntos paralelos ligados às matérias do currículo regular, de forma a complementar aos livros didáticos. Por exemplo: uma publicação sobre a Mata Atlântica discutindo aspectos da ecologia, criada de forma a complementar o livro de Biologia utilizado regularmente em sala de aula. É importante lembrar que o grupo dos paradidáticos pode apresentar diferentes graus de didatismo. Fazem parte do mesmo conjunto obras praticamente equivalentes ao livro didático e outras onde a ficção se destaca. São aquelas que, através de uma história inventada, pretendem ensinar o leitor a não ter medo do dentista ou a amar a natureza. Em outras palavras, mesmo lançando mão da ficção e da linguagem poética, os livros paradidáticos têm sempre e sempre o intuito final de passar algum tipo de lição ou informação objetiva e esclarecedora (AZEVEDO, 1999, p.2)

Com a intenção de transmitir conhecimento através de uma “história inventada” como diz Azevedo (1999), o texto elaborado no produto final pode ser considerado multimodal (com mais de um estilo), pois utiliza elementos da narrativa (em 3ª pessoa) e também teatrais (diálogo entre dois ou mais personagens) simultaneamente.

Assim, depois de ter definidos os estilos da escrita, o próximo passo e não menos importante, é a inspiração do enredo, aquilo que faz sentido na história e transmite emoções aos leitores, para isso, observou-se as reflexões contidas na obra de Soares (2009) denominada “A arte de escrever histórias”. Em seu livro, a autora

explica que o texto deve conter coerência, criatividade, imaginação, correção, clareza, precisão, ritmo, naturalidade, simplicidade, cor e humor, itens valiosos na ludicidade.

Os passos para atender ao estilo do produto, seguindo os pensamentos de Soares (2009), foram: coerência para a textualização, criatividade para dar vida aos parâmetros de qualidade das águas, animais de água doce, salgada, etc., imaginação para tentar prender a atenção dos leitores, correção para não deixar espaços vazios no enredo, clareza para que o viés científico alcançasse uma linguagem mais popular, precisão para honrar com a veracidade da ciência, ritmo que permita as pausas de leitura sejam entre parágrafos ou capítulos, naturalidade na busca de quebrar a formalidade, simplicidade que é o forte de Carson, cor como o efeito visual (ilustração) e o humor que relaxará os momentos de tensão na história. Além dos estilos propostos, também se busca originalidade na tentativa de apresentar algo inovador para a Educação Ambiental.

Com o formato de texto definido (paradidático, narrativo-teatral), se estruturou o molde para a escrita da obra. Mas para se trabalhar com a educação ambiental e para que o produto tivesse sua redação iniciada, também se fez necessário o equilíbrio de quatro itens que possuem um peso equitativo entre si, são eles: a ciência, a ludicidade, a emoção e a criatividade. Estes itens em ocorrência simultânea são atrativos ao leitor, uma vez que o conteúdo não está sendo abordado de uma única forma, ou seja, não é somente uma obra científica ou emotiva e sim a associação de ambas, transcodificando a leitura de monótona para dinâmica.

O lúdico no produto, busca uma forma de referenciar e explicar algum elemento da ciência (ex. parâmetros), a emoção é intrínseca em qualquer tipo de leitura, afinal, o leitor busca chorar, sorrir, se assustar, enfim, sair de seu estado atual. E por fim a criatividade, que nada mais é do que depositar as competências persuasivas de boas práticas e éticas da escrita e ganhar a atenção do leitor. Com a reflexão, associação e o equilíbrio desses elementos fora possível realizar a redação.

5.2 Redação

Redigir exige obediência a métodos formais, pré-estabelecidos e coerentes com a gramática, linguística, literatura, lei, etc. Mas não necessariamente, que todos os modelos devam sempre ser idênticos, afinal, assim como estipula a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) na Lei 9.795/99, ela pode ser aplicada em

caráter não formal, o que nos dá a liberdade de trabalhar com diversos temas, utilizando diversas linguagens, das mais diversas formas (BRASIL, 1999). Essa possibilidade deixada pela PNEA, sobre o uso não-formal da EA, permitiu que o texto multimodal fosse utilizado no produto final de maneira mais confortável, o que não significa que foi desobedecida alguma norma da língua portuguesa. Talvez, o maior desafio para o escritor iniciante seja o conhecimento e familiaridade com o uso das normas da língua, além claro, de reunir todos os conflitos da história e dos personagens.

Soares (2009) exemplifica como é que um escritor iniciante deve preparar a sua obra. Então, baseado em suas proposições, a primeira coisa a se pensar é sobre os personagens, para a autora “sem personagens não há história”. Assim, se fez necessário traçar um perfil de cada personagem de modo a identificá-lo com suas características físicas e intelectuais, como exemplificado no Quadro 2.

Quadro 2 – Exemplo de perfil de personagem

Questões a serem levantadas	Identificação do Personagem
Quem é?	Fenômeno de Eutrofização
Como se chama?	Eutrófa
Como é fisicamente?	Olhos verdes, pele parda, lábios grandes, cabelos verde-musgo e pontudos
O que veste?	Vestido com detalhes em verde, preto e cinza
O que faz?	Domina as águas eutrofizadas
Laços e Conflitos?	Irmã dos grandes reis, porém aliada ao antagonista
Sonhos e aspirações?	Busca a posse da Gota Mãe para dominar todas as Classes de Água e as poluir
Emoções e Sentimentos?	Ódio de ser banida do reino, busca a vingança contra seus irmãos
Onde vive?	Boon, o planeta onde vive o vilão Poluindoor

Fonte: Autoria própria, (2021).

Para a caracterização de cada personagem, não se tornou obrigatório todos os itens do Quadro 2, ou seja, alguns já são o suficiente para identificá-los, seja para protagonistas ou antagonistas.

Com os personagens caracterizados, o próximo passo para complementar a redação, foram as divisões dos capítulos. Tais divisões não se destinaram à titulação

de cada um (nesse momento), muito menos quantos seriam, o que se intencionou foi elencar quantas nuances estariam presentes, por exemplo, em uma dissertação temos uma introdução, um desenvolvimento e uma conclusão, mas na obra literária não ocorre dessa forma, muitas vezes o início da história começa no segundo capítulo. Então, elegeu-se um propósito de escrita, o problema.

Tratando-se de um livro de educação ambiental lúdico, que remete ao tema água, o problema não poderia ser outro se não a poluição, é importante deixar claro antes de tudo que, a poluição é qualquer mudança no meio ambiente, já a contaminação é um caso específico da poluição, ou seja, quando um elemento já causou um prejuízo (ex. morte de peixes) (CETESB, 1999). Como este problema não é o único dentro da gestão de recursos hídricos, optou-se que este seria o maior deles e os demais assumiriam uma segunda ordem, não menos importantes, mas que precisariam obrigatoriamente estarem presentes (Figura 9). Dessa forma, esses problemas secundários foram administrados em capítulos separados, ao tempo que a poluição apareceu com mais frequência e assim cada tema pode ser abordado sem o risco de deixar espaços vazios no enredo.

Figura 9 – Levantamento de alguns problemas dos recursos hídricos



Fonte: Autoria própria (2021).

Essa forma de identificar os problemas também relacionou as suas possíveis resoluções. Notadamente que, como tratou-se de uma história, os capítulos não receberam esses títulos (poluição, contaminação), o que não é proibido, mas perde-

se um pouco da ludicidade. É importante saber que, para que os capítulos tenham um número adequado (nem poucos, nem muitos), devem ser previamente arquetizados.

5.2.1 A história e a multidisciplinariedade

A redação da história neste produto buscou associar às pesquisas realizadas nas diversas áreas das ciências, mesclá-las e as aplicar juntamente aos recursos hídricos, ao passo que, a água é um tema multidisciplinar. Os maiores desafios foram a associação da ludicidade à ciência e escrever com emoção, pois este é o foco da ludicidade, entreter para emocionar e emocionar para conscientizar. Vejamos a seguir como a história associou diversas áreas do conhecimento sem perder o olhar sobre os recursos hídricos.

Na história, os Alfas são seres que dominam um conhecimento específico sobre as águas de Pangênoma (nome do planeta), sobre os seres abissais e a tecnologia, respectivamente estes seres receberam o nome de Ana, Abissal e Tecnon. O personagem protagonista enviado de fora para dentro da atmosfera, cai em um dos rios de Pangênoma chamado Born. Sem sorte, ele já se encontra nas mãos de um terrível vilão, Orgânon, o qual será derrotado quando as águas ganham uma quantidade gigantesca de oxigênio dissolvido. Mais tarde, o protagonista se vê sozinho, até que é adotado por Electra, um parâmetro (feminina) que criará um lindo laço afetivo com ele.

Ana representa a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, portanto tem o conhecimento das águas de Pangênoma (Planeta Terra). Abissal é o ser que domina as profundidades do oceano, conhecida cientificamente como Zona Abissal. Tecnon representa a tecnologia por remeter os Sistemas de Informações (instrumento de gestão). Orgânon domina a matéria orgânica e é consumido por oxigênio pelo fato de que, as bactérias aeróbias degradam a matéria orgânica na presença de oxigênio. Electra adota o protagonista e completa a história com a parte emotiva. Assim, observou-se a presença científica de forma lúdica, da Gestão de Recursos Hídricos, Tratamento de Água, Instrumentos de Gestão, Zonas Oceânicas, Astronomia e Emoção/Entretenimento, que juntos permitiram redigir o enredo.

5.3 Relação entre recursos hídricos, personagens e poderes

Como exemplificado, os parâmetros de qualidade das águas não são os únicos personagens na obra. Nela também constam os Alfas, animais de vida aquática, animais de vida terrestre, plantas, etc., para relacionar os recursos hídricos, com os personagens fictícios e os seus poderes. Seguiram-se os seguintes princípios: elemento científico a ser apresentado, sua personagem e seu poder de domínio. Assim, qualquer assunto relacionado ao meio ambiente pode ganhar um personagem.

“Monerna” por exemplo, é uma personagem antagonista que no produto, representa as bactérias patogênicas (parâmetros biológicos) e seu nome faz uma referência (fonética) ao Reino Monera. Na obra de Sperling (2018) o autor descreve o comportamento das bactérias frente à matéria orgânica, o oxigênio ou a falta deste. Assim, esta personagem é ilustrada (pelo próprio autor) com características que relacionam este parâmetro biológico, ou seja, suas cores são mais escuras e acinzentadas, o seu comportamento é de vilã, a relação científica na história é com o oxigênio, vírus, algas e o enredo da história se dá também com doenças bacterianas de veiculação hídrica.

Os recursos hídricos englobam águas doces, salobras e salinas. Assim, a história do livro não se limitou apenas a um ambiente, os personagens percorreram ambientes lênticos e lóticos. Os oceanos possuem características de grandiosidade e mistério, tanto por sua extensão, quanto pelos perigos e dificuldades de estudá-lo por completo, visto que a capacidade de exploração humana é limitada pela pressão em zonas mais profundas. Diante disso, seres foram criados para aplicar suspense à obra, como por exemplo, os seres abissais.

A zona abissal está entre 3.500 até 6.500 metros abaixo da superfície do mar, a temperatura da água é fria, a pressão aplicada é gigantesca e não há presença de luz. As espécies que ali residem tiveram que se adaptar a todas estas condicionantes, assumindo também características um tanto quanto bizarras. Possuindo visão sensível para captar o menor sinal de luz, alguns possuem bioluminescência corporal, o estômago pode se dilatar e os dentes são grandes para auxiliar na captura de suas presas (COLAÇO *et al.*, 2017). Como uma boa obra lúdica, o mistério é um grande instrumento para prender a atenção do leitor e nada melhor do que uma zona profunda do oceano para realçar este sentimento.

Os recursos hídricos englobam uma série de instituições, legislações, atores, ações, além de suas propriedades intrínsecas de águas doces, salobras, salinas, espécies animais de águas doces, espécies marinhas, tratamento de efluentes, rios, lagos, lagoas, bacias, estuários, etc. (ANA, 2011). Para relacionar os recursos hídricos ludicamente com os personagens do livro, foi preciso criar um nome que fosse foneticamente parecido com o real e/ou poderes fictícios similares com o atributo a serem demonstrados. No Quadro 3 é possível analisar essa relação.

Quadro 3 – Relação dos recursos hídricos, personagens e domínio/poder fictício

Recursos Hídricos	Personagem	Domínio/Poder Fictício
ANA	Alfa Ana	Domínio da Sabedoria das Águas de Pangênoma
Condutividade Elétrica	Conducto	Explosão de Íon
Matéria Orgânica	Orgânion	Onda de Esgoto
Oxigênio	Oxígena	Elementar dominadora de Oxigênio
Hidrogênio	Hidron	Elementar dominador de Hidrogênio
Eutrofização	Eutrófa	Clorofila Tóxica
Inseticidas	Insectora	Cortina de Diamidas
Fungos	Fungow	Baa doo
Águas Salinas	Salóon	Turbina Lótica
Águas Salobras	Salbórium	Berço estuarino
Águas Doces	Lady Sweet	Potamotrygon
pH	Pehagon	pH ácido e básico

Fonte: Autoria própria (2021).

Logo, é possível observar que cada personagem recebeu um nome foneticamente similar com a referência nos recursos hídricos, ou ainda, a associação ocorre de forma aleatória como é possível ver em *Lady Sweet* (doce senhora), onde seu nome não tem som parecido, mas a sua tradução irá rememorar as águas doces. Seu poder *Potamotrygon* nada mais é do que o gênero de peixes de arraias-de-águas-doces (LOBODA; CARVALHO, 2010). Assim, o personagem, o enredo, o conhecimento científico, a ludicidade, a educação ambiental e o entretenimento se encontram entrelaçados numa relação de: O quê? Quem? E o que faz?.

A Alfa Ana é a representação da Agência Nacional de Águas (ANA), por isso ganha uma personagem de destaque em ser a dominadora dos conhecimentos das águas de toda Pangênoma. Pangênoma por sua vez, faz uma referência à Pangeia, a teoria de que o planeta terra era antes formado de um único continente denominado Pangeia, por isso, esse nome é apresentado de forma fictícia e lúdica para que o leitor aprenda através deste método, que se está relacionando o mundo, a geologia, a história da terra e o comportamento das placas tectônicas (TEIXEIRA, 2000).

A matéria orgânica é a principal causa de poluição das águas, ela irá refletir diretamente na quantidade de oxigênio que as bactérias aeróbias utilizarão para estabilizá-la. A sua origem é antropogênica, geralmente associada à quantidade de efluentes produzidos pelo homem de maneira irregular, por exemplo, o despejo de esgoto não tratado (SPERLING, 2018). Logo, esse parâmetro físico, ganha o personagem denominado “Orgânion”, o dominador de matéria orgânica.

As diamidas são um grupo recente de inseticidas que atuam no organismo dos insetos causando uma irregularidade nas contrações musculares, letargia, inapetência, paralisia e morte do indivíduo. Nos recursos hídricos este produto possui baixa solubilidade e alta ação biológica, sendo perigoso para a fauna e a flora (FARIAS; AITA, 2017). No produto, este agrotóxico é personificado em “Insectora” a dominadora de inseticidas. Seu poder “nuvem de diamidas” faz exatamente a menção aos inseticidas deste grupo.

A Resolução N°357, de 17 de março de 2005 do CONAMA, dispõe a classificação dos corpos de águas e dá outras providências. Para se compreender a dinâmica das leis das águas essa legislação é um ponto fundamental para se começar a estudar. Os tipos de águas segundo esta lei são: águas doces, salobras e salinas. Sendo assim, essa parte dos recursos hídricos foi merecidamente compensada no produto, pois tais tipos de águas ganharam as personagens de Lady Sweet, Salbórium e Sóloon, que assumem os papéis dos maiores reis do universo aquático.

Pode-se dizer, de forma sucinta, que a organização da relação dos recursos hídricos (científica), personagens e poderes, foram basicamente o mesmo que: O objeto que se pretende relacionar (ex. matéria orgânica) > Como o personagem pode lembrar este objeto (ex. ilustração ou comportamento) > Ludicidade (ficção).

5.4 Ilustração

A ilustração da obra é feita pelo próprio escritor, e os personagens são de sua inteira criação.

5.4.1 O Mangá

O estilo dos desenhos utilizado é inspirado no Mangá, no entanto, com técnicas um pouco mais livres. O Mangá é um instrumento de comunicação que injeta milhões de dólares, euros e ienes (moeda nacional do Japão) em seu país. Mas o principal motivo da escolha desta técnica é o poderio de seu alcance.

Por volta de 1700, os holandeses começaram a contrabandear suas pinturas para o Japão, pois o sucesso de vendas e a valorização deste tipo de trabalho se deu melhor entre 1630 e 1660. Para que as mercadorias pudessem ser transportadas ao Japão, costumavam ser embrulhadas em embalagens das quais tinham em seu corpo, o desenho de Mangá. Mas para os artistas japoneses as gravuras estampadas nas embalagens eram muito mais valiosas do que a própria mercadoria (LUYTEN, 2014).

Os fatores que influenciaram na escolha da técnica de Mangá para o produto final, vão além da técnica de desenho. Até então, fora falado em meio ambiente, personificação de elementos, sociedade, água, dentre outros. Parecendo inclusive que o Mangá não se enquadra com exatidão neste meio. No entanto, tal afirmação está absolutamente equivocada. Lutyen (2014) comenta sobre a origem do Mangá e como ele consegue alcançar tantas dimensões sociais:

Katsushika Hokusai nasceu em 1760 e sua obra estende-se ao longo de um período extenso, atingindo o seu auge já no final da sua vida. A capacidade criativa de Hokusai está intimamente ligada à sua inquietude e irreverência. Aos 51 anos de idade faz uma série de estudos sobre movimentos e expressões que ficou denominado Hokusai Mangá. Como destaque em meu livro, *Mangá, o poder dos quadrinhos japoneses*: “Entre os temas preferidos de Hokusai Mangá, destacavam-se: a vida urbana, as classes sociais, a natureza fantástica e a personificação dos animais. Tudo isso acompanhado de desenhos de forma caricatural. Ele tinha preferência por pessoas muito gordas ou muito magras, narizes longos e fantasmas. Seu maior legado foi um manual de instrução da arte de desenhar (LUTYEN, 2014, p.2)

Notadamente, o Mangá além de arte e entretenimento, pode ser utilizado como ferramenta crítica social, buscando relevar temas dos meios políticos, sociais, econômicos e ambientais, de uma maneira lúdica, inteligente e menos agressiva.

Na televisão brasileira essa arte chegou em 1994 com o anime “Cavaleiros do Zodíaco”, alcançando um grande público e fortalecido pelo marketing. O que chama atenção nesse tema é que o interesse social não está meramente associado à arte e a leitura de quadrinhos, mas também é uma forma de fazer com que o leitor interaja com o meio e comece a se expressar com mais propriedade. Ao trazer o mangá para a educação ambiental é possível que com ele também se alcance a adesão social sobre temas relacionados aos recursos hídricos, solos e atmosfera. O intuito é de que o comportamento dos personagens (parâmetros-mangás), bem como todo o enredo da história, inspirem os leitores à espontaneidade da proteção e preservação das águas, ou seja, uma identidade de consciência ambiental.

Para se analisar melhor o movimento que os animes causam em seus adoradores, lembra-se que nos Estados Unidos no dia 11 de setembro do ano de 2001, o ataque terrorista às torres gêmeas *World Trade Center*, marca o mundo com muito pânico, tristeza, insegurança e terror. No entanto, no Brasil outro momento importante para os animes ocorria naquela manhã. A série intitulada “Dragon Ball Z” transmitida pela emissora Globo através do programa TV Globinho se encontrava em um momento épico, pois um de seus personagens chamado Goku (Figura10), se transformaria em “Super Saiyajin”, momento em que o personagem ficaria mais poderoso. Antes mesmo do início do desenho animado a transmissão foi interrompida, causando no Brasil duas comoções, uma pelo ataque terrorista e outra pelo episódio tão esperado da série (ZORZI, 2020).

Figura 10 – Personagem Goku do desenho animado Dragon Ball Z



Fonte: Pedro Freitas (2020, p.1).

5.3.2 Criação de personagens

Partindo desse estilo de desenho, a ilustração da obra/produto seguiu alguns passos até se chegar ao personagem final.

O primeiro passo é identificar qual é o elemento a ser representado (parâmetro, alfa, instituição, lei, etc.). Neste exemplo tomamos a Organização das Nações Unidas (ONU) como ator a ser personificado (Figura 11). Na obra ela se apresenta como uma Alfa protetora das 17 pedras preciosas, das quais inclusive referem-se aos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Figura 11 – Símbolo da ONU com os 17 ODS



Fonte: Nações Unidas Brasil (2020 p.1).

Mesmo com a Figura 11 demonstrando o símbolo da ONU com os 17 ODS, sabe-se que existe outro símbolo de representação (Figura 12).

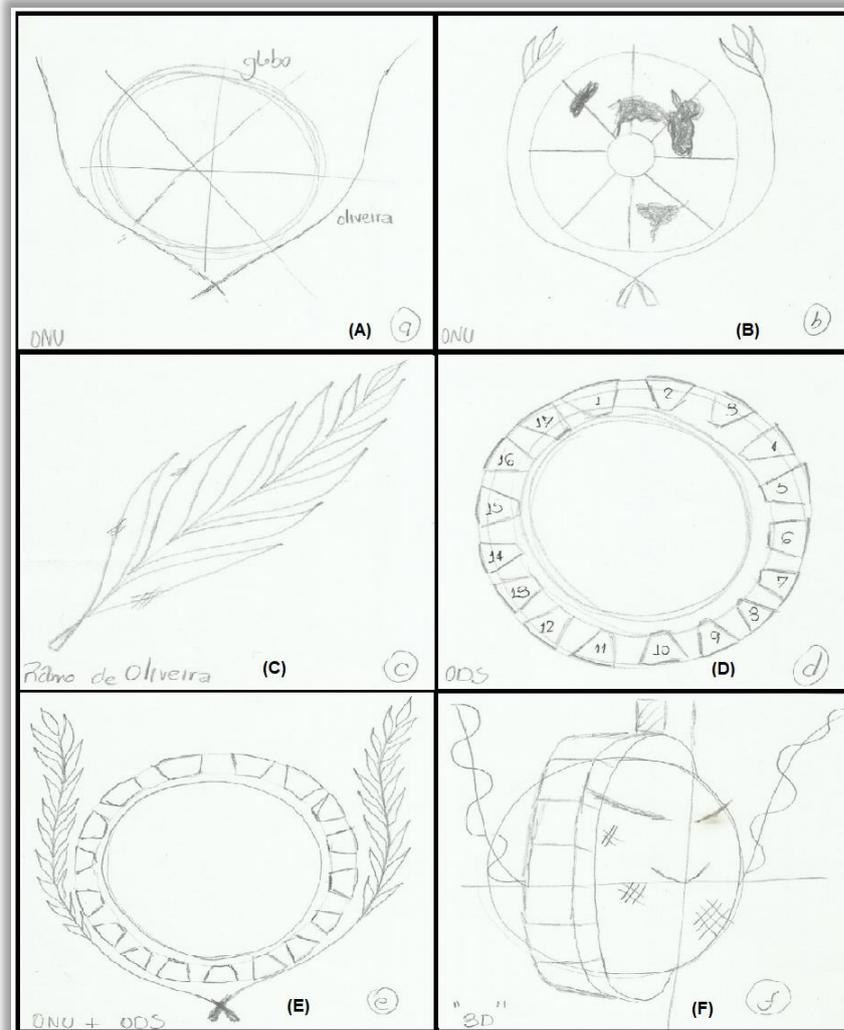
Figura 12 – Símbolo da ONU com os ramos de oliveira



Fonte: Nações Unidas Brasil (2021, p.1).

Com as figuras originais observadas detalhadamente, o segundo passo é o esboço, que no produto optou-se por fazer manualmente (Figura 13), mas esta opção é facultada ao artista.

Figura 13 – Esboço da criação do personagem, baseado nas figuras originais



Fonte: Autoria própria (2019).

No quadrante (A) da Figura 13, o esboço é embasado em traços geométricos. Assim, nota-se o círculo do globo terrestre que fica suspenso entre duas linhas sinuosas. Em (B): identifica-se a necessidade (ou não) da aplicação de detalhes, no caso os continentes poderiam poluir a compreensão do personagem final. Em (C): rascunhar os elementos da figura que se identificam como detalhes, não só para decidir a sua importância no desenho como também se serão utilizadas ou não, neste caso em específico o ramo de oliveira é muito característico do símbolo da ONU, sendo um detalhe a ser incluso. Em (D): comparar os desenhos reais e retirar de cada

um o que eles têm em comum e o que os difere, como a ONU tem a presença dos ODS (Figura12) em um de seus símbolos, esse detalhe não deve ficar de fora, então se faz necessário mesclar os detalhes de cada uma das figuras (ramo de oliveira e 17 ODS) no personagem final. Por fim, o quadrante (E) já possui um personagem definido quanto aos seus detalhes físicos, a expressão começa a ser refletida, bem como, a preparação do ângulo do personagem em relação à figura. Assim, busca-se o terceiro passo, sendo este a ilustração digital, efeitos de luz, sombra e cor.

Para que as ações didáticas de educação ambiental sejam acessíveis, torna-se necessário também, que recursos financeiros não sejam fatores limitantes para sua elaboração, por isso nessa fase da ilustração digital, utiliza-se o programa de ilustração gratuito denominado *Krita*® (Figura 14). Assim, a ideia do personagem é retirada do esboço e redesenhada no computador, utilizando além do programa mencionado uma mesa digitalizadora (Figura 15) marca Genius®, modelo *Easypen i405X*.

Figura 14 – Tela de abertura do programa de ilustração digital gratuito Krita®



Fonte: Tyson Tan (2020, p.1).

Figura 15 – Ilustração digital com a mesa digitalizadora Genius®



Fonte: Autoria própria (2020).

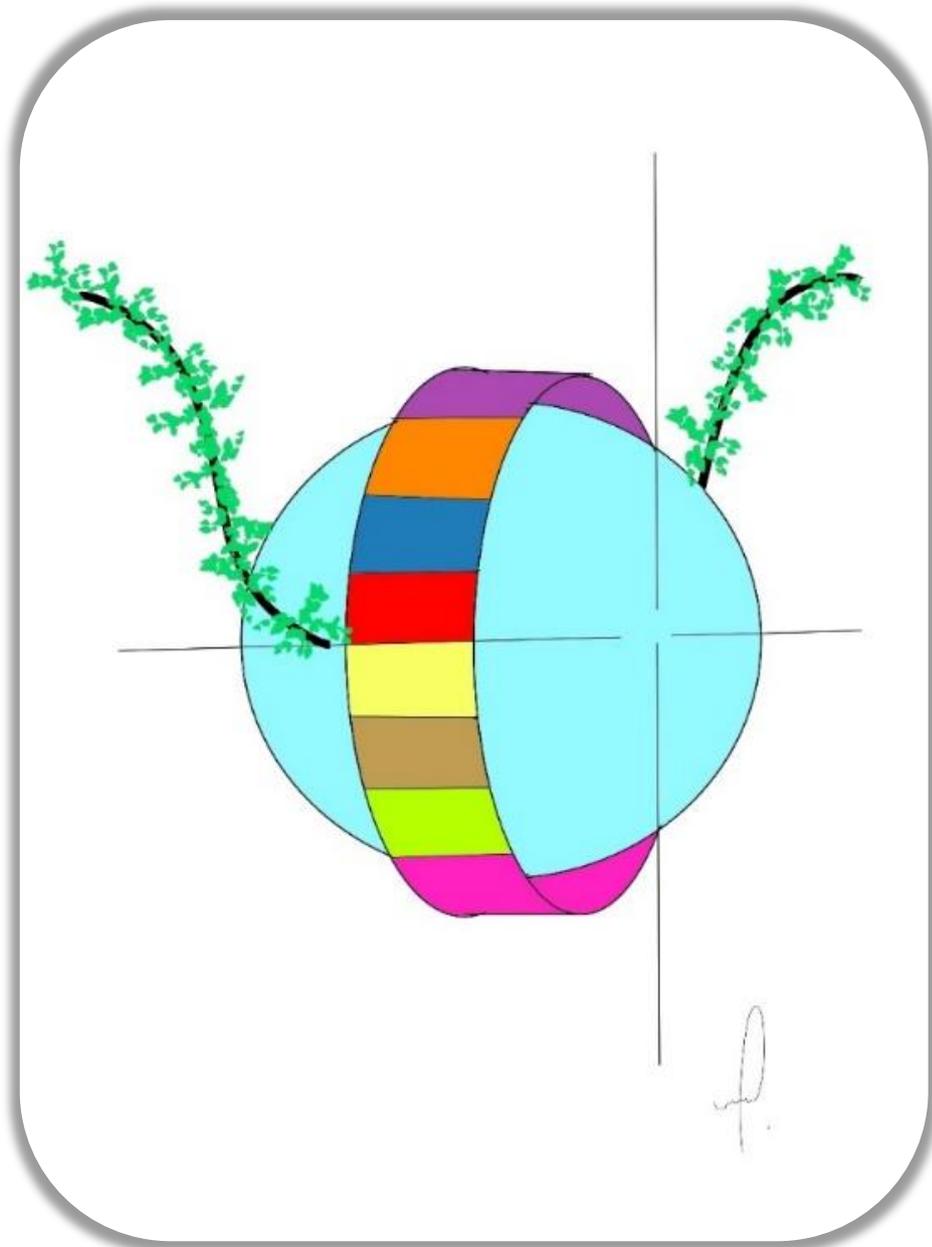
Neste terceiro passo, o esboço (Figura 13) é escaneado para o computador, em seguida é aberto no programa *Krita*®, que permite executar esse tipo de documento. São abertas duas camadas, uma do esboço já digitalizado e a outra é onde será desenhado o personagem final. As camadas são digitalmente sobrepostas, então, quando o desenho é finalizado, basta apenas excluir a camada do esboço e salvar a original.

Com os contornos do desenho definidos, inicia-se o processo de cor (Figura 16). Para que o personagem retrate o elemento a ser representado o mais fiel possível, faz-se necessário que a figura original sempre esteja sendo comparada. Nem todas as cores precisam ser transferidas ao desenho final, o importante é que, assim como os detalhes (ramos de oliveira e 17 ODS) que não podem ficar de fora, algumas cores também são insubstituíveis para a identificação do personagem.

Alguns personagens, assim como alguns locais, conseguem ser retratados sem a necessidade de suas cores originais, mas existe técnica para isso, denominada de luz e sombra. Tais efeitos, podem adaptar tanto a ilustração como as características do próprio personagem, por exemplo, antagonistas podem receber mais sombra do que os protagonistas, um efeito visual pode ser muito ou pouco perceptível, mas indiretamente absorvidos pelo consciente ou inconsciente do leitor (ludicidade). Isso pelo fato de que nossas próprias vivências, exprimem sensação de medo, suspense e terror à escuridão, tal como, os efeitos contrários como coragem, clareza e paz, que a luz transmite.

A perspectiva é outro item a ser analisado. Um personagem pode ser melhor compreendido em uma perspectiva de três dimensões (3D) do que duas dimensões (2D) (Figura 16). Essa afirmação se explica pelo fato da possibilidade de analisar um melhor número de detalhes no desenho/obra, no entanto, não serve de base para comparar qualidade entre trabalhos artísticos, afinal, alguns artistas possuem técnicas de desenho em 2D tão perfeitas quanto em 3D.

Figura 16– Escolha de cores e perspectiva do personagem final



Fonte: Autoria própria (2020).

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Sinopse da obra

Há muito tempo, um grande poder sobre as águas de todo o universo emanava de um planeta chamado Coneum 357, e lá, habitavam três grandes reis, Sóloon o rei das águas salinas, Salbórium o rei das águas salobras e Lady Sweet também conhecida como a Rainha Doce, a dominadora das águas doces.

Antes mesmo da existência de qualquer ser vivo, dois elementares doaram seus corações para a criação da molécula da água, eram Oxígena e Hidron, dominadores de oxigênio e hidrogênio respectivamente.

Com o sacrifício de amor para a criação da vida, os elementares desapareceram deixando uma herança valiosa, uma pedra mística que podia dominar todas as classes de águas possíveis, a Gota Mãe.

A preciosa joia estava sempre muito bem protegida pelos reis de Coneum 357, no entanto, sua beleza e seu poder tinham tão grande dimensão, que ela também chamava a atenção de criaturas penumbrosas, obscuras, contaminantes e poluidoras, os parâmetros malignos de Poluindoor.

O antagonista fará de tudo para ter em sua posse a Gota Mãe e assim poder contaminar todas as águas do universo. Mas antes disso, ele terá que enfrentar os parâmetros de qualidade das águas que embarcarão numa jornada incrível, de aventura e emoção na busca pelas 17 pedras de Omu.

Animais de águas doces e oceânicas, objetivos de desenvolvimento sustentável, seres comuns como um lambari e raros como a baleia narval, criaturas místicas e reais se misturam neste grande misto de emoção, ciência e ludicidade.

Já não é de hoje que a poluição toma conta dos ambientes aquáticos de todo o mundo. Poluindoor vem tornar esse cenário ainda mais preocupante, mas ele não conta com um ser capaz de equilibrar todo o meio aquático, em qualidade e quantidade. A educação ambiental lúdica, como nunca vista antes, o príncipe das águas está a caminho, Waterland.

6.2 Dos capítulos

A obra é dividida em oito capítulos, redigidos no seguinte roteiro:

6.2.1 Capítulo I – A origem de Waterland

Neste capítulo, se apresenta como o protagonista surge, quais são os antagonistas, o que eles buscam. Ludicamente se fala em eutrofização, ambientes lóticos, legislações ambientais, classes de água, etc.

6.2.2 Capítulo II – Uma família eletrizante

Electra mãe de Conduto e por sua vez, mãe adotiva de Waterland, aparece com o intuito de proteger o protagonista dos vilões e também para adoçar as emoções do livro, despertando o amor em sua essência, além de fatores biológicos. Já a ciência está presente no capítulo retratada pela matéria orgânica, oxigênio, condutividade elétrica, temperatura, branqueamento de corais e zonas estuarinas.

6.2.3 Capítulo III – A aliança de Ana

Os Alfas começam a aparecer, Ana, a Alfa que possui o conhecimento sobre as águas de Pangênoma se vê obrigada a firmar parcerias, tudo para assegurar a qualidade das águas no planeta. Estão ludicamente presentes, os instrumentos de gestão, em especial, os Sistemas de Informações e também personagens que representarão o pH, fungos, agrotóxicos, inseticidas, chumbo, dentre outros.

6.2.4 Capítulo IV – O roubo da pedra preciosa

Poluindoor, junto com os seus guerreiros conseguem roubar o objeto mais desejado da obra, para isso o vilão esquematiza um ataque. Neste capítulo a relação entre os parâmetros é intensa, pois a batalha pretende imitar a realidade. Um exemplo é o poder utilizado por Mercúrina, a dominadora de mercúrio. Este metal líquido, causa alucinação em seres humanos em certas concentrações.

6.2.5 Capítulo V – As pedras de Omu

As pedras de Omu, que são na verdade os 17 ODS, aparecem como a única esperança para salvar o planeta, já que a Gota Mãe está em posse de Poluindoor. Waterland inicia a jornada de aventura com seus amigos.

6.2.6 Capítulo VI – Os segredos do oceano

O mistério cativante dos mares se faz presente neste capítulo. Para conseguir a pedra de número 14 (ODS – Vida na água), Waterland precisa mergulhar fundo, até a Zona Abissal. Como a gestão de recursos hídricos acaba por tratar muito sobre águas salinas, este momento da obra, vai tratar de assuntos como ilhas de lixo no oceano, acidificação das águas salgadas, espécies de animais marinhos, óleo no mar, dentre outros.

6.2.7 Capítulo VII – A batalha das águas

O clímax da obra ocorre neste capítulo, Poluindoor, sempre determinado a contaminar todas as águas de Pangênoma, está a um passo de concluir o seu plano. Mas em contrapartida, acaba por aceitar contra si, a fúria dos parâmetros de qualidade das águas, numa batalha científica, emocionante e épica.

6.2.8 Capítulo VIII – Um novo ciclo

Bem como exemplifica o título deste capítulo, este é o momento de melhora no livro, para honrar com o roteiro de arquitrama, onde o bem vence o mal. No entanto é importante saber que o ecossistema demanda de um equilíbrio constante e a qualquer momento pode entrar em um novo colapso, para isso, um novo modo de pensar deve estar sempre presente no meio antrópico, a consciência ambiental.

6.3 Da Ilustração

Criação da personagem final “Omu” (Figura 17). Em resumo, ela é finalizada com a geometria do globo terrestre, seus braços são os ramos de oliveira para demonstrar a presença da vegetação, os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável formam um anel ao redor do seu corpo, além claro, da pomba que representa a paz, leveza e esperança.

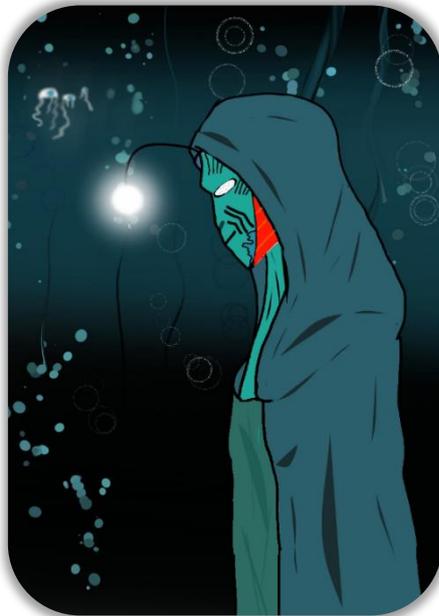
Figura 17 – Personagem final, Omu, a Alfa guardiã das pedras poderosas



Fonte: Autoria própria (2020).

Segundo exemplo de ilustração final de personagem (Figura 18) é a de Abissal, o Alfa que possui o conhecimento da Zona Abissal do oceano e por consequência dos seres que ali habitam. Sabe-se que as criaturas dessa zona, são um tanto quanto peculiares e possuem bioluminescência em sua estrutura corporal, portanto o ponto de luz bem à frente da face de Abissal, refere-se a uma espécie de peixe o *Melanocetus johnsoni* (Figura 19) ou peixe diabo-negro, que possui essa característica física. O Alfa tem seu corpo coberto por uma capa na Figura 18, buscando transmitir ainda mais o mistério sobre ele, sua zona de conhecimento e os animais do habitat.

Figura 18 – Abissal, o Alfa dominador da Zona Abissal dos oceanos



Fonte: Autoria própria (2021).

Figura 19 – Peixe Diabo-negro (*Melanocetus johnsoni*)



Fonte: Repórter Brasília (2018, p.1)

7 PRODUTO

O produto obtido neste trabalho é um livro de educação ambiental lúdico, voltado aos recursos hídricos, cujo nome será *Waterland e os poderes das águas*. Os dois pontos que ascendem a importância da obra são divididos em: multidisciplinariedade e leitura democrática.

7.1 Multidisciplinariedade

Atualmente, diversos eventos incluem em seus trabalhos o tema de multidisciplinariedade. Esse termo diz respeito a utilização das ciências exatas, humanas, sociais, da terra e linguagens em conjunto. Notavelmente, essa separação entre as ciências ocorre já desde o ensino médio, quando o aluno é encaminhado a pensar que tais ciências devem ser estudadas separadamente, o que de fato é um erro absoluto.

Outra limitação em se pensar nas ciências isoladamente é sobre a estrutura da formação da educação. Não é novidade que os profissionais da educação estão recebendo duras consequências pela má administração pública, que diminuem a imagem do professor, para justificar o motivo de baixos salários. No entanto, uma parcela destes reflexos pertence aos próprios profissionais que buscam numa corrida desenfreada, a certificação antes mesmo do conhecimento intelectual. Vale a pena ressaltar que perante a existência humana, todos os conhecimentos coabitam e por isso não podem ser separados em caixas, a própria arte da ilustração já confere a teoria de que se pode desenhar tanto obras artísticas, como tecnologias, protótipos, desenho técnico e muitas outras linguagens.

Bem como dito, a educação ambiental precisa sair de sua zona de conforto e aplicar estratégias diversas de acordo com o público a ser alcançado. A codificação inserida na informação traz resultados muito mais vantajosos quando o receptor recebe a mensagem que mais lhe facilita compreender.

Portanto, para o produto foram utilizados diversos segmentos do conhecimento, não apenas como meio de convencer o leitor para o estudo de múltiplas ciências, mas principalmente pelo fato de que o tema Água, pode e deve receber a contribuição de qualquer uma delas. E a obra de educação ambiental lúdica consegue associar um grande número de disciplinas.

7.2 Leitura democrática

O conhecimento científico quando expresso em forma de educação ambiental, não pode ser apresentado com uma linguagem rebuscada, visto que a intenção é alcançar o maior número de indivíduos possíveis, que vão de leigos até cientistas. Isso não significa que não deva obedecer às regras da língua portuguesa.

Este item tem extrema importância para a sociedade e foi intencionado desde o início deste trabalho. Quando se refere, por exemplo, do personagem Xemo (dominador de medicamentos), o qual dispõe seus elementos na água e a contamina, uma pessoa leiga simplesmente compreende a importância do descarte correto deste resíduo, já um acadêmico percebe que se trata de fármacos xenobióticos, dessa forma, a leitura se tornou democrática. Dois indivíduos, de níveis diferentes de educação, que receberam a mesma mensagem, mas cada um compreendeu da sua forma. E assim deve ser a educação ambiental voltada aos recursos hídricos: inclusiva, espontânea, compreendida e aplicada.

8 CONCLUSÃO

Partindo primeiramente dos resultados, considerou-se que durante a escrita dos capítulos, ainda que a intenção fosse voltada aos recursos hídricos, muitos outros temas foram abordados de forma insubstituível, o que levou a compreender que o assunto água é de fato diverso.

Dentre alguns exemplos sobre os temas correlatos cita-se: Leis ambientais, quando o planeta Coneum faz referência à Resolução CONAMA 357 e assim, sobre os parâmetros de qualidade das águas, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável representados pela personagem Omu (referência à ONU), Unidades de Conservação, local onde o protagonista nasce e muitos outros.

A possibilidade de trazer à obra temas ambientais e ao mesmo tempo contar uma história, faz com que além do entretenimento, sentimentos emotivos sejam despertados. O amor da personagem Electra pelo filho adotivo, o sacrifício dos personagens pelos amigos, a menção à memória de Rachel Louise Carson e outros assuntos semelhantes, conferem ao leitor a curiosidade de se perguntar “E agora, o que vem depois?”. Esse elemento foi desenvolvido e teve o propósito único neste trabalho de prender o leitor do início ao fim do livro.

A ilustração é mais um elemento que possibilita a realização da leitura visual, não do texto apenas, mas sim da imagem. Os personagens principais (parâmetros) não possuem uma forma física na natureza real, mas foram desenhados (pelo próprio autor) como forma de perguntar a si mesmo “Qual é a cor da cor?”, “Como é o nariz da condutividade?”, “Como é o corpo do pH?”. Em suma, foi possível concluir que na ilustração foi representado tudo o que o conhecimento intrínseco dizia sobre cada ser natural a ser representado, desenhar é refletir a própria alma.

As contribuições do presente estudo são que professores, escritores, ambientalistas e demais públicos se inspirem e utilizem essa metodologia para criarem suas próprias obras, bem como, incentivar os alunos às leituras de cunho de educação ambiental e mais que isso, fazer com que os próprios alunos sejam criadores de suas próprias obras. Assim como os estudos realizados sobre aqueles que gostam dos Mangás por se identificarem com algum personagem, também devem ser com o público estudantil, pois eles devem passar de leitores para protagonistas e vice-versa, sucintamente precisam ver, ser e fazer, para sentirem fazer parte do todo.

As dificuldades encontradas foram sobre escrever gramaticalmente correto, mesclar a escrita narrativa com a escrita do teatro e associar ciência e emoção.

As possibilidades de novos estudos dividem-se em: Continuidade da própria obra ou Elaboração de outro tipo de produto com intenção similar.

Sobre a continuidade da obra, pode-se dizer que como toda história o final pode ser definitivo (o vilão morre, o casal apaixonado se casa, o pobre fica rico) ou indefinido (o vilão some, alguém do casal vai morar em outra cidade e diz que vai voltar, o pobre não fica rico, mas surge uma oportunidade). Para o livro deste trabalho, o antagonista é dominador da poluição em sua totalidade, mas isso não significa que possam existir outros que também dominem um tipo de poluição específica (sonora, radioativa, hídrica, etc.) o que possibilita a criação de um segundo, terceiro e tantos outros volumes, baseados na quantidade de personagens que podem surgir.

Da elaboração de outro tipo de produto com intenção similar, pode-se citar a composição de músicas com códigos de mensagem ambientais inseridos, brinquedos, jogos, séries, filmes, dentre outros. A diversidade de possibilidades só não deve deixar de lado a associação insubstituível da ciência sendo ensinada por estratégias diversas.

A experiência de escrever o primeiro livro substancialmente prazerosa. O sentimento de liberdade, das diversas emoções e da oportunidade de tentar acrescentar ao mundo uma ideia sustentável para o bem de alguém ou de alguma coisa, ocorrem simultaneamente. Assim como Soares (2009) discorre que escritores são como “pássaros livres”, foram também meus pensamentos e meus sentimentos que discorreram em cada letra, em cada sílaba, em cada frase e assim por diante, e que me fizeram viajar entre a ciência, a educação e a emoção, nesse formato paradidático, e diga-se aliás um instrumento maravilhoso para a literatura. Minha impressão final é que o divisor e águas (literalmente) entre manter ou mudar o mundo é o poder altamente persuasivo da maravilhosa, multidisciplinar e atemporal criatividade.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (Brasil). **Atlas esgotos** - despoluição das bacias hidrográficas. Brasília, DF: ANA; 2017. Disponível em: https://arquivos.ana.gov.br/imprensa/publicacoes/ATLASESGOTOSDespoluicaoDeBaciasHidrograficas-ResumoExecutivo_livro.pdf. Acesso em: 21 set. 2019.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (Brasil). **Atlas irrigação** - uso da água na agricultura irrigada. Brasília, DF: ANA; 2017. Disponível em: <https://arquivos.ana.gov.br/imprensa/publicacoes/AtlasIrigacao-UsodaAguanaAgricaturalIrigada.pdf>. Acesso em: 05 set. 2019.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (Brasil). **Cobrança pelo uso de recursos hídricos**. Brasília, DF: ANA; 2013. Disponível em: <https://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2014/CadernosdeCapacitacaoemRecursosHidricosVol7.pdf>. Acesso em: 22 set. 2019.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (Brasil). **O comitê de bacia hidrográfica: o que é e o que faz?** Brasília, DF: ANA; 2011. Disponível em: <https://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2012/CadernosDeCapacitacao1.pdf>. Acesso em: 10 out. 2019.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (Brasil). **Outorga de direito de uso de recursos hídricos**. Brasília, DF: ANA. 2011. Disponível em: <https://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2012/OutorgaDeDireitoDeUsoDeRecursosHidricos.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2019.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (Brasil). **Plano de recursos hídricos e enquadramento dos corpos de água**. Brasília, DF: ANA; 2012. Disponível em: <https://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2013/planoDeRecursosHidricosEnquadramento.pdf>. Acesso em: 07 dez. 2019.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (Brasil). **Sistemas de informação na gestão de águas: conhecer para decidir**. Brasília, DF: ANA; 2016. Disponível em: https://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2016/CadernosdeCapacitacaoemRecursosHidricos_v.8.pdf. Acesso em: 20 dez. 2019.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (Brasil). **Capacitação para a gestão das águas**. Brasília, DF: ANA; 2015. Disponível em: https://arquivos.ana.gov.br/imprensa/publicacoes/ATLASESGOTOSDespoluicaoDeBaciasHidrograficas-ResumoExecutivo_livro.pdf. Acesso em: 21 set. 2019. . Acesso em: 26 jan. 2022.
- ALMEIDA, A. **Ludicidade como instrumento pedagógico**. Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <https://www.cdof.com.br/recrea22.htm>. Acesso em: 02 fev. 2020.

ALMEIDA, B. L. **Rachel Carson (1907-1964): a defesa e o amor pela natureza**. São Paulo, 2020. Disponível em: https://www.encontro2020.sp.anpuh.org/resources/anais/14/anpuh-sp-erh2020/1600826469_ARQUIVO_007feca5641cba7cf77090df6c7a55d9.pdf. Acesso em: 15 set. 2020.

AZEVEDO, R. **Livro para crianças e leitura infantil: convergências e dissonâncias**. São Paulo, 1999. Disponível em: <http://www.ricardoazevedo.com.br/wp/wp-content/uploads/Livros-para-criancas-e-literatura-infantil.pdf>. Acesso em: 19 set. 2021.

BARBIERI, J. C.; SILVA, D. **Desenvolvimento sustentável e educação ambiental: uma trajetória comum com muitos desafios**. São Paulo, v.12, n.3, p. 51-82, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ram/v12n3/a04v12n3.pdf>. Acesso em: 04 jan. 2020.

BASSOI, L. J. **Poluição das águas**. São Paulo: Educação Ambiental e Sustentabilidade. v.2, p.193 – p.214, 2014. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520445020/cfi/0!/4/2@100:0.0Q>. Acesso em: 18 jun. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21 e biodiversidade**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2012. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/estruturas/agenda21/arquivos/CadernodeDebates9.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2021.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2020]. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf. Acesso em: 19 fev. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2006. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia_controle_qualidade_agua.pdf. Acesso em: 10 jun. 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.276, de 14 de maio de 1996**. Regula os direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Brasília, DF: Presidência da República, [1996]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm. Acesso em: 21 fev. 2020.

BRASIL. **Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Brasília, DF: Presidência da República, [2010]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm. Acesso em: 10 dez. 2019.

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

providências. Brasília, DF: Presidência da República, [1999]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 12 dez. 2019.

CARSON, R. L. **Primavera silenciosa**. São Paulo, Editora Gaia: 1ª ed. 2010. Disponível em: <https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/fitossanidade/lapar/portugues-primavera-silenciosa---rachel-carson.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2020.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Guia de avaliação de potencial de contaminação em imóveis**. São Paulo: CETESB, 1999. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/camaras-ambientais/wp-content/uploads/sites/21/2013/12/guia_aval_pot_con_imoveis.pdf. Acesso em: 19 set. 2020.

COGGIOLA, O. **A segunda guerra mundial – causas, estrutura, competências**. São Paulo, 2015. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4181930/mod_resource/content/1/OC%20Segunda%20Guerra%20Mundial%20%284%29.pdf. Acesso em: 15 set. 2021.

COLAÇO, A. *et al.* **Ecossistemas do mar profundo**. Lisboa, 2017. Disponível em: https://www.sophia-mar.pt/uploads/Guia_7_Ecossistemas_do_Mar_Profundo.pdf. Acesso em: 04 dez. 2019.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução do CONAMA nº 357, de 25 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília, DF: CONAMA, [2011]. Disponível em: http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/RESOLUCAO_CONAMA_n_357.pdf. Acesso em: 29 mai. 2020.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011**. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=114770>. Brasília, DF: CONAMA, [2011]. Acesso em: 03 nov.2020.

D'AMATO, C. *et al.* **DDT (dicloro difenil tricloroetano): toxicidade e contaminação ambiental – uma revisão**. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/BzwjyybkzCgvjX6tpykf9gf/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 14 set. 2021.

DIGUES, A. C. **O mito da natureza intocada**. São Paulo: Editora HUCITEC NUPAUP/USP, 6ª ed. 2008. Disponível em: <http://nupaub.fflch.usp.br/sites/nupaub.fflch.usp.br/files/O%20mito%20moderno.compressed.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2020.

EGAS, B. **Rios de esgoto: crise hídrica nas grandes capitais brasileiras**. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2020/02/13/rios-de-esgoto-crise-hidrica-nas-grandes-capitais-brasileiras-artigo-de-bernardo-egas/>. Acesso em: 13 abr. 2020.

FARIAS, J.; AITA, R. **Diamidas**: os inseticidas mais recentes. Rio Grande do Sul, 2017. Disponível em: <https://elevagro.com/materiais-didaticos/inseticidas-diamidas/>. Acesso em: 19 mar. 2020.

FONSECA, I. **Educação ambiental**: uma proposta para a sustentabilidade e consumo consciente. Paraná, 2013. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uel_cien_pdp_ironice_da_fonseca_mazeto.pdf. Acesso em: 24 jun. 2020.

FREITAS, P. **Dragon Ball**: 10 heróis da Marvel que Goku poderia enfrentar. Brasil, 2020. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/minha-serie/208398-dragon-ball-10-herois-marvel-goku-encarar.htm>. Acesso em: 26 jan. 2022.

FURTADO, N. F. **A agenda 2030 e a redução de desigualdades no Brasil**: análise da meta 10.2. Brasília, 2018. Disponível em: <https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/3529/1/Nayara%20Frutuoso%20Furtado.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2020.

GANCHO, C. V. **Como analisar narrativas**. São Paulo: Ática, 7ª ed. 2006. Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/marcelmatias/Disciplinas/fundamentos-da-literatura-1/fundamentos-da-literatura-2018.1/como-analisar-narrativas>. Acesso em: 11 nov. 2019.

HORNES, K. L.; CUNHA, L. A. G. **Conhecimento geográfico I**. Ponta Grossa: UEPG, 2017. Disponível em: file:///C:/Users/Marcos%20Pompeo/Documents/Estudos/GEOGRAFIA/Disciplinas%20de%20Geografia/1%C2%B0%20Per%C3%ADodo/265104501%20-%20Conhecimento%20Geogr%C3%A1fico%20I/Conhecimento_Geografico_I.pdf. Acesso em: 07 set. 2020.

LEAL, A. C.; SOARES, M. C. P. **Hepatotoxicidade da cianotoxina microcistina**. Pará, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rsbmt/v37s2/v37s2a13.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2020.

LOBODA, T. S.; CARVALHO, M. D. **Systematic revision of the Potamotrygon motoro (Müller & Henle, 1841) species complex in the Paraná-Paraguay basin, with description of two new ocellated species (Chondrichthyes: Myliobatiformes: Potamotrygonidae)**. São Paulo, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ni/v11n4/1679-6225-ni-11-04-00693.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2020.

LUCKESI, C. **Ludicidade e formação do educador**. Salvador, v.3, n.2, p. 13-23, 2014. Disponível em: <file:///C:/Users/Marcos%20Pompeo/Downloads/9168-38060-1-PB.pdf>. Acesso em: 22 set. 2020.

LUTYEN, S. M. B. **Mangá e animê: ícones da cultura pop japonesa**. São Paulo, 2014. Disponível em: https://fjisp.org.br/site/wp-content/uploads/2014/04/Manga_e_Anime.pdf. Acesso em: 26 jan. 2021.

MARCOS, C. L. **Caminho da ludicidade**. São Paulo: UNICAMP, 2005. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?view=000359540>. Acesso em: 07 set. 2020.

MEADOWS, D. H. *et al.* **Limites do crescimento: um relatório para o projeto do clube de Roma sobre o dilema da humanidade**. São Paulo: Perspectiva, 1973. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/68169766/limites-do-crescimento-book>. Acesso em: 12 dez. 2020.

MENDES, R. G. **O gênero romance como denúncia da ilusão do real**. Ponta Grossa, v. 16, n. 44, 2018. Disponível em: <https://revistas.ufjf.br/index.php/garrafa/article/view/18389/10969>. Acesso em: 9 jan. 2021.

MIRANDA, S. **Ludicidade: desafios e perspectivas em educação**. São Paulo: Paco, 2017. Disponível em: <https://www.google.com.br/books/edition/Ludicidade/bCtADwAAQBAJ?hl=pt-BR&gbpv=1&printsec=frontcover>. Acesso em: 27 mar. 2020.

MOREIRA, F. R.; MOREIRA, J. C. **Os efeitos do chumbo sobre o organismo humano e seu significado para a saúde**. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rpsp/v15n2/20821.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2020.

MOURA, A. A. *et al.* **Educação ambiental**. 1. ed. São Paulo: Aiamis, 2017. Disponível em: https://md.uninta.edu.br/geral/pedagogia/educacao_ambiental/mobile/index.html#p=1. Acesso em: 21 nov. 2020.

MUNHOZ, S.J. **Guerra fria: história e historiografia**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2020.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Brasília, DF: Casa ONU Brasil, 2022. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 26 jan. 2022.

NATIONAL DIGITAL LIBRARY. **Rachel Louise Carson**. Estados Unidos: USFWS, 1994. Disponível em: <https://digitalmedia.fws.gov/digital/collection/natdiglib/id/8514/rec/13>. Acesso em 17 dez. 2019.

NUNES, E. F.; FALEIRO, W. **Reflexões de Emile Durkheim sobre ressocialização de adolescentes submetidos às medidas socioeducativas de internação**. Rio Grande do Norte, 2016. Disponível em: <file:///C:/Users/Marcos%20Pompeo/Downloads/10024-Texto%20do%20artigo-28848-1-10-20161001.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2021.

OLIVEIRA, A. F.; BEMVENUTI M. A. **O ciclo de vida de alguns peixes do estuário da Lagoa dos Patos/RS, Informações para o ensino fundamental e médio**. Rio Grande do Sul, v. 1, n. 2, p. 16-29, 2006. Disponível em: http://odin.mat.ufrgs.br/usuarios/lucchesi_murphy/acqua/01_02_01_Antonio_Ciclo.pdf. Acesso em: 13 abr. 2020.

OLIVEIRA, B. **Instituto Mamirauá realiza atividades de educação ambiental contra a caça do peixe-boi**. Amazonas, 2019. Disponível em: <https://www.mamiraua.org.br/noticias/educacao-ambiental-caca-ilegal-peixe-boi-amazonia>. Acesso em: 03 jan. 2020.

OLIVEIRA, C. **Impactos Ambientais derivados de Atividades Industriais – o caso do ciclo IV**. Paraná, 2006. Disponível em: http://www.geo.uel.br/tcc/048_impactosambientaisderivadosdeatividadesindustriaisocasodosiloivnomunicipiodelondrina_2006.pdf.pdf. Acesso 15 set. 2021.

OLIVEIRA, M. C. de. **Experimentação e tradição em narrativas de animação: uma análise das produções brasileiras vencedoras do Anima Mundi (2004-2014)**. Caruaru, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/32029/1/OLIVEIRA%2C%20Mizac%20Campos%20de.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2021.

OLIVEIRA, R. C. S. **Sociologia: consensos e conflitos**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2001.

CASCAVEL, **Plano municipal de coleta seletiva – resultado final**. Dispõe sobre a coleta e a destinação de resíduos volumosos no Município de Cascavel e dá outras providências. Cascavel: Secretaria do Meio Ambiente, 2015. Disponível em: http://ntm.cascavel.pr.gov.br/arquivos/22092016_plano_coleta_seletiva_cascavel_en_vex_final.pdf. Acesso em: 20 dez. 2019.

PEREIRA, L.; NETO, J. M. **Estuários**. Portugal, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/331903010_Estuarios_Capitulo_16. Acesso em: 22 fev. 2020.

REPÓRTER BRASÍLIA. **Peixe-Pescador**. Brasília, 2018. Disponível em: <https://reporterbrasil.com.br/oceanos-ultima-grande-area-selvagem-da-terra/peixe-pescador-640x388/>. Acesso em: 26 jan. 2022.

SANTOS, L. A. *et al.* **A inserção da educação ambiental por meio de estratégias lúdico-educativas**. Minas Gerais: Três Corações, 2017. Disponível em: http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/3756/pdf_630. Acesso em: 02 abr. 2020.

SILVA, E. O. **Educação ambiental na escola pública: uma proposta de intervenção**. Jacarezinho: SEED. V. 1. 2013. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospede/pdebusca/producoes_pde/2012/2012_uenp_gestao_artigo_eleandro_de_oliveira_silva.pdf. Acesso em: 12 fev. 2021.

SOARES, E. P. **A arte de escrever histórias**. São Paulo: Amarilys, 2009.

SOUZA, K. R.; KERBAUY, M. T. M. **O direito à educação básica nas declarações sobre educação para todos de Jomtien, Dakar e Incheon**. Mato Grosso do Sul, 2018. Disponível em: <file:///C:/Users/Marcos%20Pompeo/Downloads/andersoncruz-13-11679-artigo-kellcia-e-teresa-rpge.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2020.

SPERLING, M. V. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 4. ed. Belo Horizonte: UFMG, v. 4. 2018.

RIBEIRO, K. V. M. **Efetividade da educação ambiental formal nas escolas públicas goianas**. Goiânia, 2015. Disponível em: <http://tede2.pucgoias.edu.br:8080/bitstream/tede/3452/2/K%C3%81TIA%20VANESSA%20MARCON%20RIBEIRO.pdf>. Acesso em: 01 jan. 2021.

RICHTER, C. A.; NETTO, J. M. de A. **Tratamento de água: tecnologia atualizada**. São Paulo: Edgar Blucher Ltda, 2018. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521217404/cfi/42!/4/2@100:0_00. Acesso em: 23 jan. 2021.

TEIXEIRA, W. *et al.* **Decifrando a terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2000.

TUNDISI, J. G. *et al.* **A bacia hidrográfica do Tietê/Jacaré: estudo de caso em pesquisa e gerenciamento**. São Paulo, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ea/v22n63/v22n63a10.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2020..

VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1993. Disponível em: http://www2.uefs.br/filosofia-bv/pdfs/vygotsky_01.pdf. Acesso em: 14 mai. 2020.

WHITAKER, L. **Considerada fracasso na época, Rio 92 foi 'sucesso' para especialistas**. São Paulo: Globo Natureza, 2012. Disponível em: <https://g1.globo.com/natureza/rio20/noticia/2012/05/considerada-fracasso-na-epoca-rio-92-foi-sucesso-para-especialistas.html>. Acesso em: 22 jan. 2022.

YASHIMIRO, C. R. C.; SANTOS, H. M. S.; NARDI, R.; TALAMONI, J. L. B. **Características das pesquisas em educação ambiental presentes em anais de um evento da área**. São Paulo, 2005: Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/venpec/conteudo/artigos/1/pdf/p794.pdf. Acesso em: 17 dez. 2020.

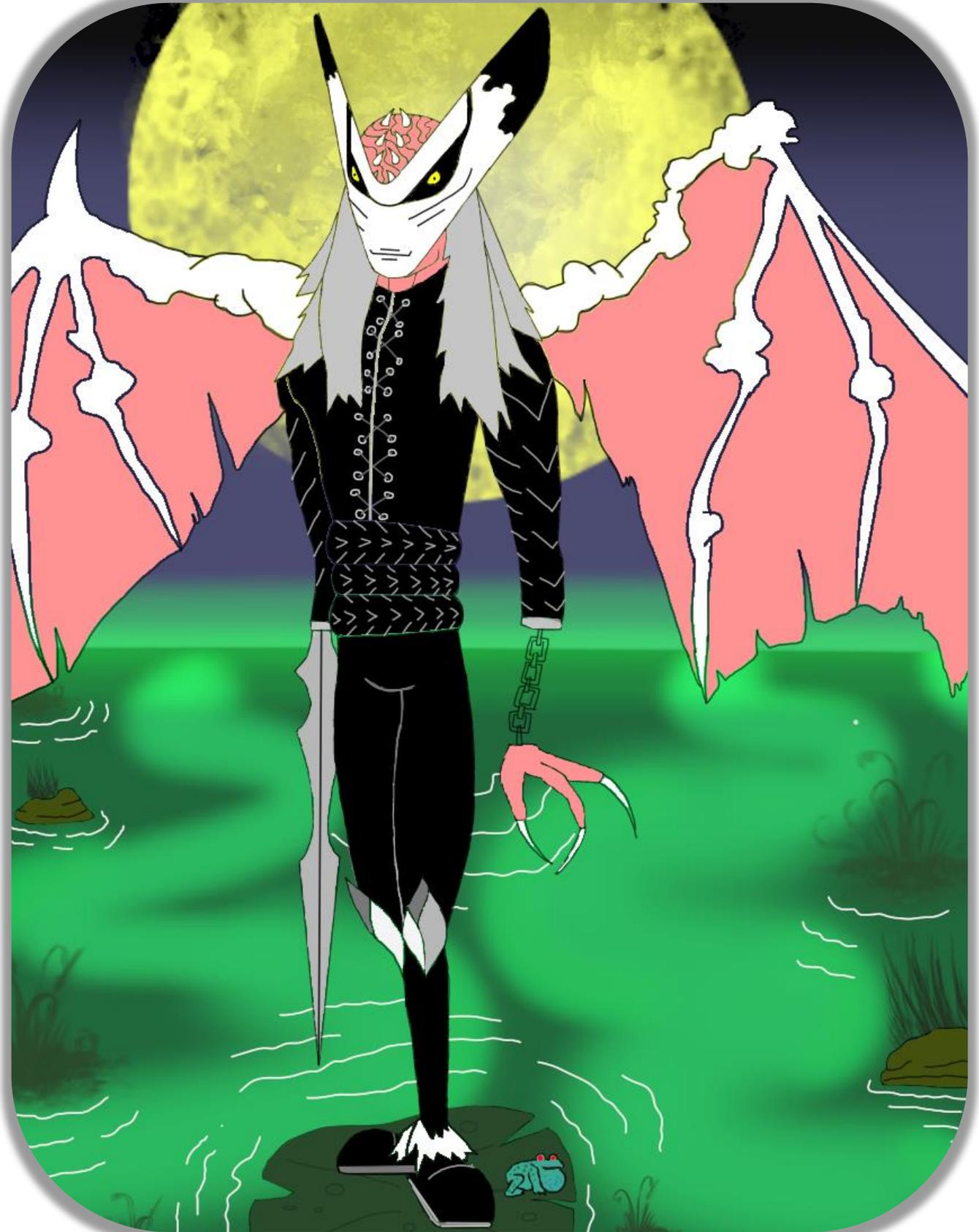
ZORZI, A. C. **O plantão da rede globo interrompeu 'Dragon Ball Z' no dia 11 de setembro?** São Paulo: O Estadão, 11/09/2020. Disponível em: <https://emails.estadao.com.br/noticias/tv.plantao-da-globo-interrompeu-dragon-ball-z-no-11-de-setembro,70003433016>. Acesso em: 11 out. 2020.

APÊNDICE A – Personagens Parâmetros



Fonte: Aatoria própria (2021).

APÊNDICE B – Poluindoor o antagonista.



Fonte: Autoria própria (2020).