

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL PARA
ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS
Mestrado Profissional

WILLIAM VIEIRA DE LIMA

**PERCEPÇÃO AMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO SCRATCH:
Uso da água no pulsar do Rio Juruá – Eirunepé – Amazonas**

Manaus, Amazonas
2018

WILLIAM VIEIRA DE LIMA

**PERCEPÇÃO AMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO *SCRATCH*:
Uso da água no pulsar do Rio Juruá – Eirunepé – Amazonas**

Dissertação apresentada ao Programa De Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Ambientais. Linha de Atuação: Recursos Naturais e Tecnologia.

Orientadora: Dr.^a Edivania dos Santos Schropfer
Coorientadora: Dr.^a Kátia Viana Cavalcante

Manaus, Amazonas
2018

Ficha Catalográfica

Catalogação elaborada automaticamente.
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Amazonas (SISTEBIB/UFAM).

L732p Lima, William Vieira de
Percepção Ambiental e Desenvolvimento Scratch : Uso da água
no pulsar do Rio Juruá - Eirunepé - Amazonas / William Vieira de
Lima. 2018
114 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Dr.^a Edivania dos Santos Schropfer
Coorientadora: Dr.^a Kátia Viana Cavalcante
Dissertação (Mestrado em Rede Nacional para o Ensino de
Ciências Ambientais) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Percepção Ambiental. 2. Uso da Água. 3. Programação
Scratch. 4. Interdisciplinaridade. 5. Ensino-aprendizagem. I.
Schropfer, Dr.^a Edivania dos Santos II. Universidade Federal do
Amazonas III. Título

WILLIAM VIEIRA DE LIMA

**PERCEPÇÃO AMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO SCRATCH:
Uso da água no pulsar do Rio Juruá – Eirunepé – Amazonas**

A Banca examinadora, abaixo, aprovou em 09 de agosto de 2018 a Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB), da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), como parte da exigência para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências Ambientais, Linha de Atuação: Recursos Naturais e Tecnologia.

Manaus, Amazonas.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Edivania dos Santos Schropfer (Orientadora)
Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. Henrique dos Santos Pereira (Membro interno)
Universidade Federal do Amazonas

Prof.^a Dra. Laura Alves Martirani (Membro externo)
Universidade Federal do Amazonas

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

RESUMO

Esta dissertação se baseia no pressuposto de que o uso do *Software* educacional *Scratch* pode contribuir para o ensino de Ciências Ambientais, proporcionando aos sujeitos da pesquisa uma aprendizagem significativa sobre o ambiente em que vivem. Tem como objetivo a construção de animações dinâmicas sobre o uso da água com o uso do *Scratch*. Para alcançar os objetivos propostos da pesquisa, foi estudada a percepção ambiental dos sujeitos sobre o uso da água no pulsar do rio Juruá, bem como o *Software* educacional *Scratch* e suas possibilidades para o desenvolvimento do pensamento computacional. O estudo foi realizado em uma escola pública do interior do estado do Amazonas, tendo como participantes o professor-pesquisador e vinte e quatro discentes. A base do trabalho foi a Abordagem da Complexidade Sistêmica. Diante da necessidade de descrever e explicar o fenômeno social em seu contexto, com uso do Estudo de Caso como procedimento metodológico, que permite o uso de múltiplas fontes para explorar o fenômeno em profundidade. Os alunos foram incentivados a desenvolver animações dinâmicas com o uso do *Scratch* e foram estudados para verificar se a ferramenta proporciona um aprendizado dos conteúdos relacionados às Ciências Ambientais, especificamente o tema água. Para análise, foram realizadas estatísticas descritivas, após alimentação da base de dados, com registros das entrevistas, questionário e dados registrados no diário de campo. A pesquisa mostra que o *Scratch* pode ser uma ajuda importante para o trabalho curricular, devido ao seu caráter motivacional, desafiador e construtivo, podendo ser inserido como uma proposta pedagógica nas escolas de educação básica.

Palavras-chave: Percepção Ambiental. Uso da Água. Programação *Scratch*. Interdisciplinaridade. Ensino-aprendizagem.

ABSTRACT

This dissertation is based on the assumption that the use of educational *Software Scratch* can contribute to the teaching of Environmental Sciences, providing the research subjects with a meaningful learning about the environment in which they live. It aims at the construction of dynamic animations on the use of water with the use of *Scratch*. In order to reach the proposed objectives of the research the environmental perception of the subjects on the use of water in the pulsar of the Juruá River was studied, as well as the educational *Software Scratch* and its possibilities for the development of computational thinking. The study was carried out in a public school in the interior of the state of Amazonas, with as participants the teacher-researcher and twenty-four students. The foundation of the work was the Systemic Complexity Approach. Faced with the need to describe and explain the social phenomenon in its context, with use of the Case Study as a methodological procedure, allows the use of multiple sources to explore the phenomenon in depth. The students were encouraged to develop dynamic animations with the use of *Scratch* and were studied to verify if the tool provides a learning of the contents related to Environmental Sciences, specifically the water theme. For analysis, descriptive statistics were performed, after feeding the database, with records of the interviews, questionnaire and data recorded in the field diary. The research shows that *Scratch* can be an important aid to the curricular work, due to its motivational, challenging and constructive character, and can be inserted as a pedagogical proposal in basic education schools.

Key words: Environmental Perception. Water Use. *Scratch* programming. Interdisciplinarity. Teaching-learning.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AM	Amazonas
Anvisa	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
B.C.	Bairro Centro
B.N.N.F.	Bairro Nossa Senhora de Fátima
B.N.S.A.	Bairro Nossa Senhora de Aparecida
B.N.S.P.S	Bairro Nossa Senhora do Perpétuo Socorro
B.S.A.	Bairro Santo Antônio
B.S.J.	Bairro São José
Capes	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEIRU	Campus Eirunepé
Cosama	Companhia de Saneamento do Amazonas
CPD	Central de Processamento de Dados
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CRA	Coeficiente de Rendimento Acumulado/Adquirido
ERN	Eirunepé
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IFAM	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i> Instituto de Tecnologia de Massachusetts
PC	<i>Personal Computer</i>
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PME	Prefeitura Municipal de Eirunepé
PROFCIAMB	Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais
SACE	Sistema de Alerta de Eventos Críticos
SEMSA	Secretaria Municipal de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação
UFAM	Universidade Federal do Amazonas
VIGIAGUA	Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Localização do município de Eirunepé/AM e limites regionais. [a] Mesorregião do Sudoeste do Estado do Amazonas, [b] Microrregião do Juruá.....	18
Figura 02 - Representação gráfica do perímetro urbano do município de Eirunepé/AM.....	20
Figura 03 - Mapa de monitoramento da CPRM. Em evidência, a estação telemétrica automática denominada Eirunepé-Montante (12550000).	21
Figura 04 - Percurso da aula de campo – visita guiada com os discentes, março/2018.	33
Figura 05 - Representação da proximidade dos corpos aquáticos em relação ao perímetro urbano do município de Eirunepé/AM.	36
Figura 06 - Representação fotográfica da aula de campo, olhares e perspectiva discente, expressão das percepções sensoriais do ambiente, março/2018.....	41
Figura 07 - Representação gráfica do pulso de inundações e vazantes do Rio Juruá, demonstrando, assim, o movimento/pulsar das águas do Rio Juruá: cotas do nível do rio registradas de 2008 a 2010.....	43
Figura 08 - Representação da localização do flutuante da Cosama e a influência das cheias sobre o Lago dos Portugueses (a) no período de cheia do Rio Juruá (c), bem como a influência sobre o Igarapé Canamari (b) e (d), Eirunepé/AM: [1] Período de vazante e [2] Cheia.	44
Figura 09 - Representações fotográficas da captação superficial do manancial Rio Juruá, localização do flutuante e locais das bombas da captação superficial da Cosama.	46
Figura 10 - Despejo de resíduos domésticos e sólidos nas águas, Eirunepé/AM. ...	54
Figura 11 - Despejo de resíduos domésticos e sólidos nas valas/regos que levam aos igarapés, rio e lago, Eirunepé/AM.	55
Figura 12 - Igarapé Canamari, Eirunepé/AM, em maio de 2016 – ausência de Macrófitas Aquáticas flutuantes sobre o igarapé.....	56
Figura 13 - Igarapé Canamari, Eirunepé/AM, em agosto de 2016 – presença de Macrófitas Aquáticas flutuantes sobre o igarapé.....	56
Figura 14 - Igarapé Canamari. Presença de Macrófitas Aquáticas flutuantes sobre o igarapé.	57
Figura 15 - Uso da água nas margens dos corpos d'água em Eirunepé, Amazonas.	62

Figura 16 - Portal <Scratch.mit.edu> para exposição e criação de projetos <i>on-line</i> do <i>Scratch</i>	71
Figura 17 - Representação gráfica da tela principal do <i>Software Scratch</i> (2.0).....	74
Figura 18 - Espiral do pensamento criativo. Abordagem metodológica do <i>Scratch</i> ..	78
Figura 19 - Oficina <i>Scratch</i> . Do desenvolvimento até a execução do projeto <i>game Flappy Bird</i> . IFAM/CEIRU em 20/03/2018.....	79
Figura 20 - Planejamento da animação dinâmica. Criação do roteiro das animações a serem produzidas no <i>Scratch</i> . IFAM/CEIRU em 29/03/2018.	84
Figura 21 - Desenvolvimento das animações dinâmicas. A criação do roteiro das animações a serem produzidas no <i>Scratch</i>	85

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 - Representação gráfica da população residente nos bairros (nº de pessoas).....	19
Gráfico 02 - Representação gráfica da relação discente por bairros em percentagem.	25
Gráfico 03 - Representação gráfica da disponibilidade de água no mundo x Disponibilidade de água doce.	35
Gráfico 04 - Representação gráfica dos problemas relacionados às cheias em Eirunepé, segundo a percepção discentes.....	40
Gráfico 05 - Representação gráfica dos períodos de cheia e vazante do Rio Juruá: série histórica dos anos de 2008 a 2013.....	43
Gráfico 06 - Respostas a questão 3.9 sobre a percepção da água que chega na casa dos discentes.....	48
Gráfico 07 - Origem do uso de água para hidratação/consumo humano.....	48
Gráfico 08 - Atividade realizadas no rio, lago ou igarapé no pulsar das águas do Rio Juruá.	52
Gráfico 09 - Casos de diarreia registrados, por bimestre, anos de 2015 e 2016, ocorrências durante os períodos de vazante e enchente do rio – percepção dos discentes.	60

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Relação dos informantes que participaram da pesquisa.....	25
Quadro 02 - Locais percorridos em Eirunepé/AM com discentes e dados georreferenciados.	34
Quadro 03 - Respostas quanto à questão “Porque a água disponível no mundo pode acabar?”.....	51
Quadro 04 - Destino do esgoto em Eirunepé (perguntas 3.14.1, 3.14.2 e 3.14.3 do Apêndice A).....	53
Quadro 05 - Ameaças/problemas para a disponibilidade de água e seus riscos.	58
Quadro 06 - Respostas à questão “Há diferenças no ambiente com relação ao período de cheia e o de seca ? Caso sim, quais?”.....	63
Quadro 07 - Respostas à questão “O que muda no ambiente com a vazante do rio Juruá/Igarapé/Lago?”.....	65
Quadro 08 - Comparação entre a Linguagem C++ (esquerda) a Linguagem <i>Scratch</i> (direita). Os códigos averiguam se o qualquer número digitado, armazenado em uma variável (denominada número), é par ou ímpar. Se for par mostra uma mensagem amigável informando ao usuário “O número digitado é par”, senão informar ao usuário “O número digitado é par”.....	72
Quadro 09 - Temas escolhidos para o desenvolvimento com uso do <i>Scratch</i>	83
Quadro 10 - Temas escolhidos para o desenvolvimento com uso do <i>Scratch</i>	88
Quadro 11 - Produção discente com uso do <i>Scratch</i> abordando a temática do uso da água em Eirunepé-Amazonas.....	92

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Matriz Curricular do Curso Técnico de Nível Médio em Informática na Forma Integrada do IFAM Campus Eirunepé.....23

Tabela 02 - Resultado da análise estatística da resposta a questão “existem outros usos para as águas das áreas afetadas pelo pulso das águas do Rio Juruá a não ser o uso para navegação? Se sim, quais?”.42

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	O PERCURSO DE CONSTRUÇÃO DA PESQUISA	17
2.1	A ESCOLHA DA ÁREA DE ESTUDO: EIRUNEPÉ/AMAZONAS	17
2.2	A ESCOLHA DO TEMA ÁGUA.....	20
2.3	AS TURMAS DO 1º ANO DOS CURSOS TÉCNICOS DE INFORMÁTICA NA FORMA INTEGRADA: A ESCOLHAS DOS SUJEITOS.....	22
2.3.1	Os informantes da pesquisa.....	24
2.4	PROCEDIMENTOS ÉTICOS.....	26
2.5	ABORDAGEM TEÓRICA E DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	26
2.6	A INTERVENÇÃO DE CAMPO E DESCRIÇÃO DAS TÉCNICAS UTILIZADAS	28
2.7	PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE	31
2.8	O PRODUTO EDUCACIONAL DO MESTRADO PROFISSIONAL	32
3	USO DA ÁGUA E PERCEPÇÃO AMBIENTAL EM EIRUNEPÉ.....	33
3.1	AS ÁGUAS E A CIDADE	35
3.2	A PERCEPÇÃO AMBIENTAL DA CIDADE DAS ÁGUAS	38
3.2.1	As transformações do ambiente no pulsar das águas.....	42
3.2.2	Formas de acesso da água.....	45
3.2.3	O uso da água no pulsar das inundações do Rio Juruá	50
3.2.4	A poluição dos corpos d'água em Eirunepé	53
3.2.5	Qualidade de água e saúde.....	57
4	DESENVOLVIMENTO SCRATCH NO CONTEXTO DAS ÁGUAS.....	67
4.1	SOFTWARE EDUCACIONAL DE AUTORIA: O SCRATCH.....	68
4.2	CONTEXTUALIZAÇÃO E NOVAS TECNOLOGIAS: POSSIBILIDADES INTER-TRANSDISCIPLINARES COM O SCRATCH.....	74
4.2.1	Pensamento computacional, computação criativa e uso da água.....	85
4.2.2	Projeto comum: a necessidade de propostas educacionais inter- transdisciplinares.....	89
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	94
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	97
	APÊNDICES	100
	ANEXOS	112

1 INTRODUÇÃO

A finalidade deste trabalho é atender parte das exigências do Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional¹ para Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB) do polo da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) que tem o intuito de fomentar pesquisas em diferentes procedimentos e metodologias do ensino de Ciências Ambientais. Esta pesquisa pertence à linha de atuação “Recursos Naturais e Tecnologia”. Segundo a saudosa Dra. Sandra do Nascimento Noda² durante apresentação realizada nas dependências do Instituto Federal do Amazonas em Tabatinga/Amazonas, esta linha de pesquisa se distingue pela:

Caracterização e compreensão do meio ambiente e os usos múltiplos dos recursos naturais, **voltados à reflexão sobre as relações de apropriação dos bens naturais** e as possibilidades de construção de sociedades sustentáveis. As pesquisas voltadas a esta temática devem ter associação com a **práxis pedagógica, culminando em melhoria e inovação no processo de ensino-aprendizagem, levando à reflexão-ação**, bem como para melhoria e ampliação das políticas de educação e programas relacionados à educação básica.³

A educação pode estimular o desejo de preservação do meio ambiente e contribuir para a solução do problema de escassez de água potável para as populações vindouras através de medidas como a sensibilização sobre as questões ambientais, reflexões sobre nossa relação com a água que levem a ações efetivas e práxis que culminem na melhoria do processo de ensino-aprendizagem. A educação é elemento indispensável para a mudança da consciência ambiental de um sujeito. De acordo com Parâmetros Curriculares Nacionais/Volume 9 – Meio Ambiente e Saúde (p. 35, grifo nosso):

⁰¹ Rede formada por 10 instituições de ensino superior de todas as regiões do Brasil. Região sul: Universidade Federal do Paraná e Universidade Estadual de Maringá. Região sudeste: Universidade de São Paulo e Universidade Federal de São Paulo. Região centro-oeste: Universidade de Brasília. Região nordeste: Universidade Estadual de Feira de Santana, Universidade Federal de Pernambuco, e Universidade Federal de Sergipe. Região norte: Universidade Federal do Amazonas e Universidade Federal do Pará.

⁰² Em homenagem não utilizaremos o termo professor – aqui entendido como “aquele que professa conhecimento” – usaremos o termo docente/educador que compreende àqueles que se aplicam ao ato de formar mentes pensantes. O termo aluno – referência “àquele que não tem luz, sem saber” – foi substituído por discente/educando, termos defendidos grande mulher que, em vida, se chamou Sandra do Nascimento Noda (*in memoriam*).

⁰³ Dra. Sandra do Nascimento Noda, 2016. Em apresentação de slides durante o Nivelamento PROFCIAMB, Tabatinga, Amazonas. 6º slide.

O trabalho de Educação Ambiental deve ser desenvolvido a fim de ajudar os [discentes] a construir uma consciência global das questões relativas ao meio para que **possam assumir posições afinadas com os valores referentes à sua proteção e melhoria.**

O ensino de Ciências Ambientais, de forma contextualizada nas disciplinas do ensino básico, poderia contribuir para a transformação da forma de um novo pensar discente, possibilitando a reflexão de práticas para uso da água, a fim de ampliar uma consciência crítica e o desenvolvimento sustentável da população.

Ao sensibilizar o discente, fazendo-os sentirem como parte de um mesmo planeta, onde suas ações interferem no todo e voltam para eles mesmos e que não existe o “jogar fora”, pois jogamos dentro de nosso próprio planeta, os discentes podem ter uma mudança de conduta, antes possivelmente despreocupada/passiva, depois, com senso crítico ativo e um espírito transformador de suas próprias realidades, dotado de racionalidade, mas também emoção. O desafio da educação é ensinar, ou encontrar uma maneira coerente de ensinar a ética da compreensão planetária, a identidade e a consciência terrena, como argumenta Morin (2000, p. 76-78)⁴:

[...] todos os humanos [...] vivem os mesmos problemas fundamentais de vida e de morte e estão unidos na mesma comunidade de destino planetário. Por isso, é necessário aprender a “estar aqui” no planeta. Aprender a estar aqui significa: aprender a viver, a dividir, a comunicar, a comungar; [...] Precisamos doravante aprender a ser, viver, dividir e comunicar como humanos do planeta Terra, não mais somente pertencer a uma cultura, mas também ser terrenos. [...] Civilizar e solidarizar a Terra, transformar a espécie humana em verdadeira humanidade torna-se o objetivo fundamental e global de toda educação que aspira não apenas ao progresso, mas à sobrevivência da humanidade. [...] A educação do futuro deverá ensinar a ética da compreensão planetária.

Ao trabalhar questões relativas ao ambiente no qual o discente está inserido, em ação interdisciplinar com outro componente curricular, pode fazer que nasça uma semente – mente discente aberta aos problemas ambientais que, em qualquer época, sempre serão atuais – que contribua para o problema da escassez de água potável. Medidas como esta, que visam a sensibilização das questões ambientais, estimulando os jovens a fazerem a gestão eficiente dos recursos hídricos de forma a ampliar a consciência crítica para a perdurabilidade da água é essencial na contemporaneidade. Como o futuro está nas mãos de nossos jovens, futuros adultos (que precisam ser

⁴ MORIN, 2000, passim.

conscientes do seu papel no mundo), com foco no discente, a meta deve ser educar para sensibilizar sobre as questões ambientais.

Deste modo o objetivo geral da pesquisa proposto foi promover a construção de animações dinâmicas para o ensino das Ciências Ambientais na Educação Básica com tema água, com a participação dos discentes (sujeitos da pesquisa). De forma a alcançar o escopo primário buscou-se os objetivos específicos: i) identificar o uso da água na percepção ambiental dos discentes do Curso Técnico em Informática do IFAM na cidade de Eirunepé; ii) relatar o uso do *Scratch* como ferramenta pedagógica no processo de ensino e aprendizagem das Ciências Ambientais; e iii) desenvolver animações dinâmicas sobre o uso da água com a utilização do *Scratch* como ferramenta de aprendizagem.

Os objetivos acima elencados buscam responder as três questões norteadoras da pesquisa, respectivamente: Como os discentes percebem o uso da água no cotidiano? Como o *Scratch* pode contribuir para melhoria das práxis pedagógicas no ensino das Ciências Ambientais? Como o desenvolvimento de apresentações dinâmicas contribuem para aprendizagem sobre o uso da água?

Neste contexto esta pesquisa está inserida de forma a contribuir na melhoria da práxis pedagógica e sensibilização ambiental dos discentes da educação básica, através do ensino sobre a temática água, trabalhada durante o desenvolvimento de apresentações dinâmicas – histórias interativas – com uso de linguagem de programação visual, imagens, sons, e textos produzidos pelos próprios discentes considerando suas percepções do lugar.

Culminou em Produto Educacional que possibilita a utilização da produção desenvolvida aos docentes de ensino básico que vierem a se interessar pela proposta. Este visa promover o desenvolvimento de habilidades e competências para motivar os discentes durante as aulas com o uso do *Software*, trazendo mais dinâmica a sala de aula.

A temática Meio Ambiente está inserida no eixo Vida e Ambiente do PCN de Ciências Naturais (Volume 4)⁵, tema transversal a ser trabalhado durante as séries finais do ensino fundamental. De acordo com o PCN de Ciências Naturais (1998, p. 67, grifo nosso) um recurso essencial à cidadania é a garantia de estudos sobre o ambiente em que o discente está inserido, além disso:

⁰⁵ Parâmetros Curriculares Nacionais 5ª a 8ª Séries. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>. Acesso em 07 jun. 2018.

[...] é importante que os alunos **entrem em contato direto com o que estão estudando**, de forma que o ensino dos ambientes não seja exclusivamente livresco. **As observações diretas**, as entrevistas, os **trabalhos de campo** e os diferentes trabalhos práticos **são atividades básicas**".

Este estudo, além desta introdução, apresenta-se em mais três seções, finalizando com as considerações finais, conforme será descrita nos próximos parágrafos.

A segunda seção, denominada "O percurso de construção da pesquisa", conterà a escolha da área de estudo dos sujeitos da pesquisa, a abordagem teórica o delineamento da pesquisa, o levantamento de campo as técnicas utilizadas, bem como os procedimentos de análise.

Na seção três, "Uso da água e percepção ambiental em Eirunepé", entrará em pauta o tema das águas e a cidade de Eirunepé, a percepção ambiental do lugar, o uso da água no pulsar das inundações, as transformações do ambiente no pulsar das águas, a poluição dos corpos d'água em Eirunepé, e a qualidade de água e saúde na percepção dos sujeitos pesquisados. Durante esta seção serão expostos os dados coletados mediante as entrevistas realizadas (Apêndice A e B), apresentando a quantificação e qualificação dos resultados provenientes dos dados da pesquisa.

A quarta seção, com o título "Desenvolvimento *Scratch* no contexto das águas", abordará a contextualização e novas tecnologias, o *Software* educacional *Scratch*, sua relação com o pensamento computacional e serão analisados e apresentados os registros realizados durante as produções dos sujeitos com a utilização do *Scratch*.

Nas "*Considerações finais*", demonstrar-se-á o escopo do trabalho alcançado e reflexões do pesquisador.

2 O PERCURSO DE CONSTRUÇÃO DA PESQUISA

A seção expõe a motivação para a escolha da área de estudo e sujeitos da pesquisa. Apresenta a metodologia que norteou o processo de construção de dados, o desenho da pesquisa, abordagem teórica e finaliza com os procedimentos de análises dos mesmos e a descrição do Produto Educacional que também faz parte desta dissertação.

2.1 A ESCOLHA DA ÁREA DE ESTUDO: EIRUNEPÉ/AMAZONAS

O município de Eirunepé (IDH = 0,563⁶), 123 anos de história⁷, interior do estado do Amazonas, está localizado à margem esquerda do rio e Juruá, ao sudoeste do estado, na calha do Rio Juruá, próximo a foz do rio Tarauacá. É um município isolado geograficamente.

O deslocamento às outras cidades que só é possível por via de transporte aéreo ou via fluvial, não havendo saída via terrestre. Dista de Manaus (capital do estado), em linha reta, cerca de 1.245km, e por via fluvial⁸ por volta de 3.448km, como demonstra a figura 01. Existe uma única empresa aérea regional, a MAP Linhas Aéreas (Manaus Aerotáxi Participações), que faz voos regulares oriundos de Manaus com escala em Tefé e duração aproximada de 3h50min⁹. Há ainda empresas de taxi aéreo de pequeno porte que fazem o transporte de cargas e passageiros entre os municípios vizinhos (Envira, Itamarati e Tabatinga) e alguns municípios do Acre (Cruzeiro do Sul, Tarauacá, Rio Branco e Feijó).

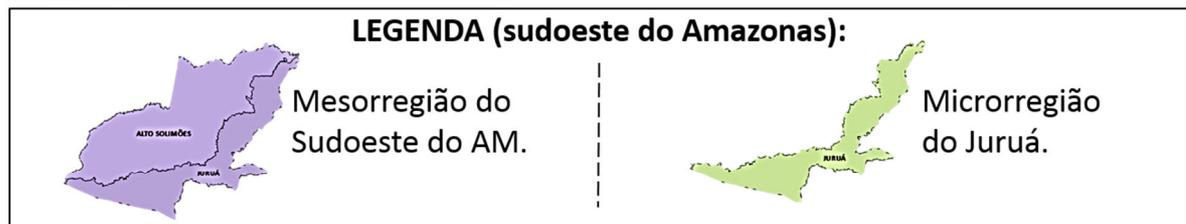
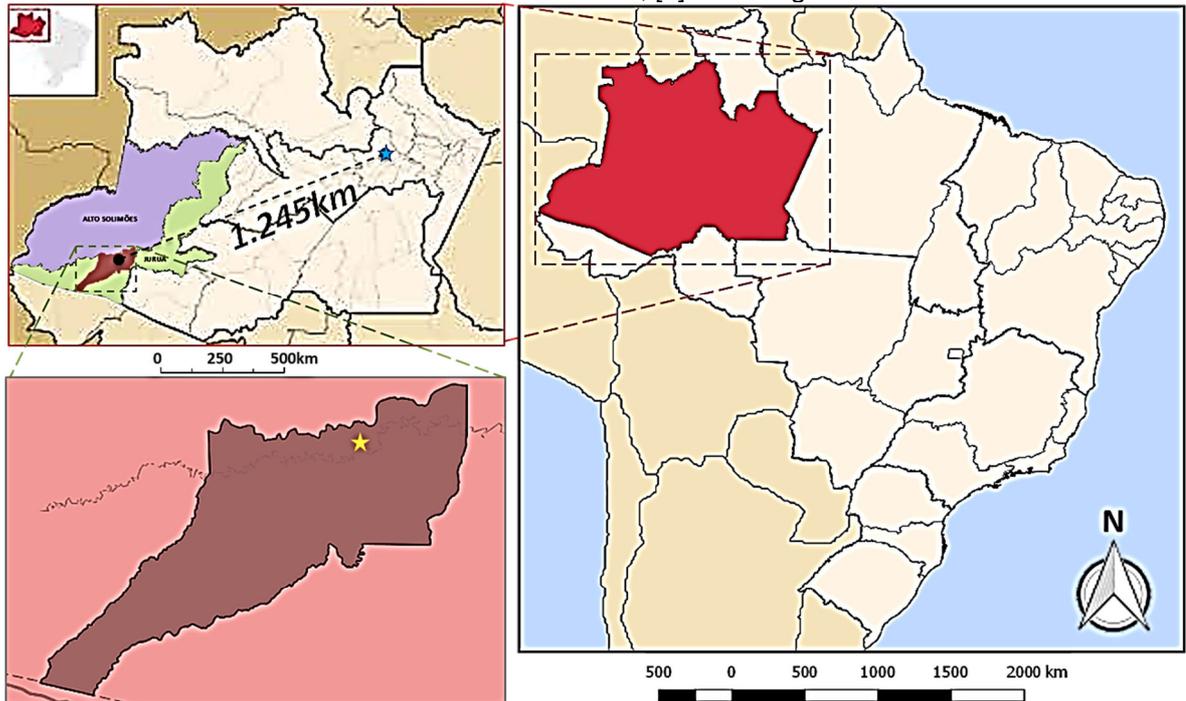
⁰⁶ Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Fonte: IBGE – Censo 2010.

⁰⁷ História de sua fundação: A Lei nº 76, de 08 de setembro de 1894, criou no Rio Juruá um município com respectivo Termo Judiciário anexo à Comarca de Tefé, com sede em São Felipe. A Lei nº 114, de 17 de abril de 1895, transferiu a sede do Município, do lugar de São Felipe para Carauari. Feita a revisão dos limites dos Municípios do Estado, pelo Decreto nº 122, de 07 de agosto de 1896, a sede do Município de Carauari ficou incluída no território de Tefé, dando resultado ao Decreto nº 125, de 11 de agosto de 1896, transferindo a sede do Município de Carauari para o lugar de São Felipe. Fonte: IBGE, Brasil em Síntese. Eirunepé/Amazonas. Disponível em: <factoryiptv.link/AnXmQh>. Acesso: 15 jun. 2018.

⁰⁸ Em relação ao transporte via fluvial, quase não existe o transporte de passageiros para Manaus, o mais frequente é o transporte de cargas. Para os municípios circunvizinhos é mais frequente o transporte de passageiros.

⁰⁹ É importante ressaltar que os preços dos bilhetes de passagens são considerados elevados em relação ao padrão de preços empregados no Brasil.

Figura 01 - Localização do município de Eirunepé/AM e limites regionais. [a] Mesorregião do Sudoeste do Estado do Amazonas, [b] Microrregião do Juruá.



Fonte: Adaptado da base cartográfica do IBGE/Google Earth, 2016. Org.: autor.

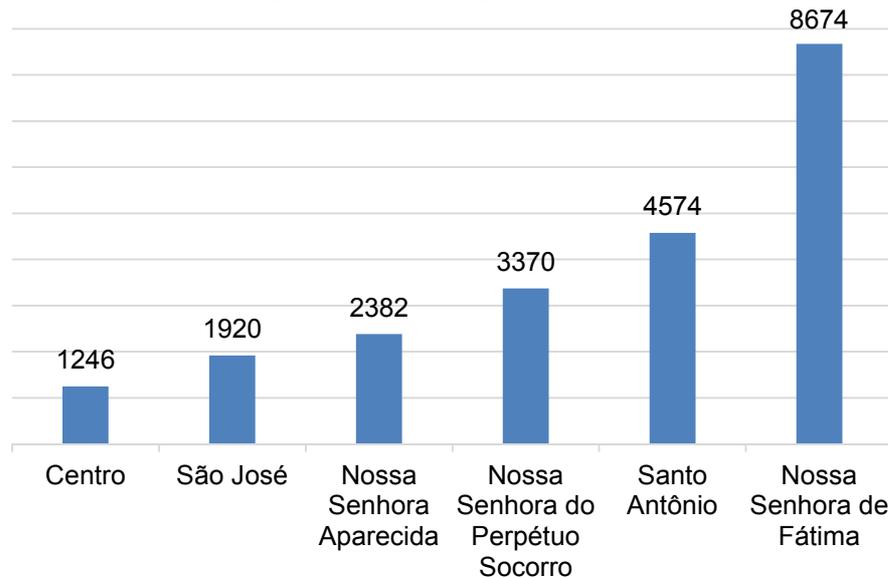
A disponibilidade do acesso à internet – um serviço antes raro, caro e precário no município – passou a ser mais democrático a partir da expansão das operadoras de serviços móveis com o advento das novas torres de celulares, que já oferecem o serviço com velocidade 3G. Porém, mesmo com esta dificuldade, existem

Laboratórios de Informática em escolas estaduais e federal que podem ser utilizados para ações pedagógicas inovadoras com o uso do computador na escola.

De acordo com o último Censo (2010), Eirunepé possui uma população de 30.665 habitantes¹⁰. Sendo considerado o 20º município mais populoso do estado, 24º em densidade demográfica (2,04). Ocupa uma área de 14.966,244km² com uma população total de 22.166 habitantes em área urbana, 11.205 homens e 10.961 mulheres.

A área urbana está dividida em 06 (seis) bairros: Santo Antônio, Nossa Senhora de Aparecida, Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, São José, Nossa Senhora de Fátima e Centro. O gráfico 01 mostra a população por bairro de acordo com o último Censo realizado em 2010.

Gráfico 01 - Representação gráfica da população residente nos bairros (nº de pessoas).

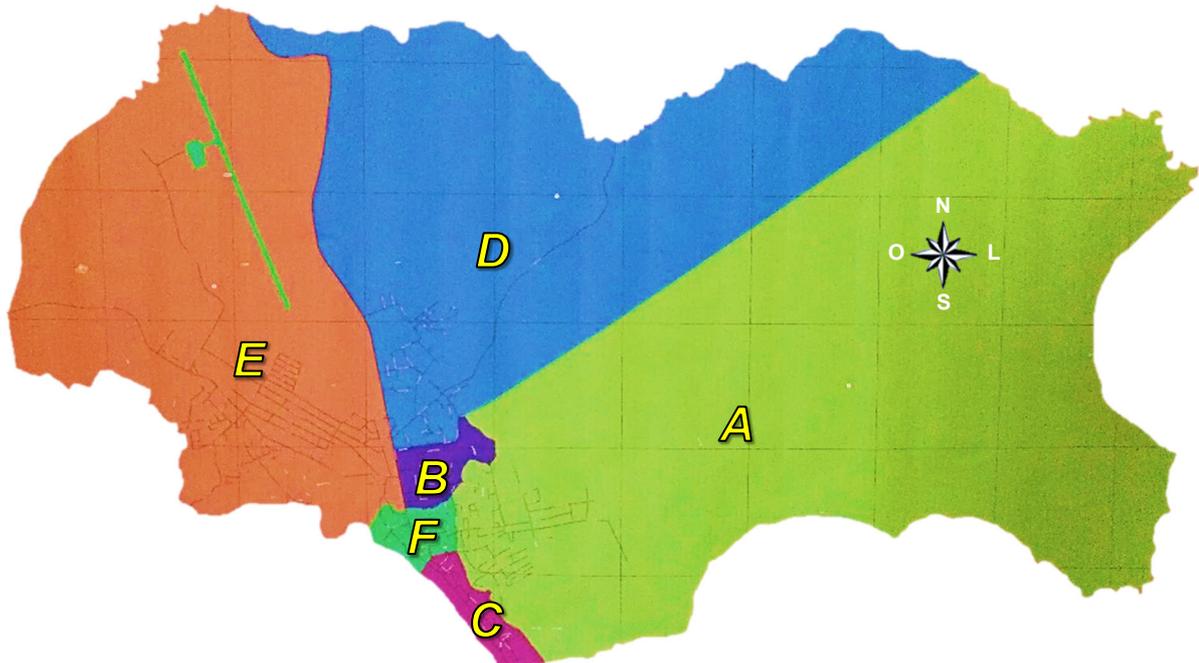


Fonte: Adaptado da base de dados do IBGE - Censo Demográfico (2010). Org.: Autor.

De toda sua área 4,3172 km² estão em perímetro urbano (Figura 02) e nela habitam 72,28% da população. O maior bairro em área é o Bairro Santo Antônio e o bairro mais populoso é o Bairro Nossa Senhora de Fátima com um total de 39,13% da população que habita no perímetro urbano.

¹⁰ População estimada, no ano de 2016, em 34.461 habitantes. Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2016.

Figura 02 - Representação gráfica do perímetro urbano do município de Eirunepé/AM.



Legende: Divisão e localização dos bairros: A) Santo Antônio, B) Nossa Senhora de Aparecida, C) Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, D) São José, E) Nossa Senhora de Fátima e F) Centro.
Fonte: Adaptado da base cartográfica do IBGE. Org.: autor.

2.2 A ESCOLHA DO TEMA ÁGUA

A escolha do tema surge em meio ao contexto amazônico de fatura de água doce, não focado na economia, redução do consumo, porém voltado à preservação ambiental e luta contra a escassez de água potável.

A região em que Eirunepé está inserido, a grande Bacia do Rio Amazonas, está sendo constantemente monitorada (precipitação x vazão) em razão dos eventos das cheias e vazantes dos rios de forma a ter ação mais efetiva em eventos críticos (enchentes e secas) que interferem no cotidiano de vida dos munícipes. A figura a seguir (Figura 03) mostra a área monitorada pela CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais) pelo Sistema de Alerta de Eventos Críticos (SACE). A Plataforma de Coleta de Dados Eirunepé Montante (estação telemétrica automática nº 12550000), está localizada a aproximadamente 1km a montante, do porto da cidade.

Figura 03 - Mapa de monitoramento da CPRM. Em evidência, a estação telemétrica automática denominada Eirunepé-Montante (12550000).



Fonte: Adaptado do Boletim de acompanhamento – Monitoramento Hidrológico nº. 09 de 07 de março de 2014¹¹. Org.: autor.

No contexto eirunepeense, plantas aquáticas estão presentes no leito do rio, dos igarapés, mas na região pouco se sabe a respeito dessas plantas conhecidas pelos moradores locais por Buchuda¹² (*Eichornia crassipes*), são consideradas uma praga pelos moradores locais por prejudicar a navegação nos canais (poluídos).

Há inúmeros descuidos em relação a preservação do ambiente aquático local, gravemente afetado pela ação antrópica. A ação que acreditamos ser mais expressiva no contexto eirunepeense é a educação para promover a sensibilização em crianças e jovens para a preservação da água.

¹¹ Fonte: Sítio da CPRM. Disponível em: <factoryiptv.link/SMn>.

¹² Plantas aquáticas que não se prendem por raízes no leito do rio/igarapé que fazem a absorção de matéria orgânica suspensa na água. Conhecida fora do Amazonas por: Aguapé. Herbácea aquática flutuante livre. Macrófitas aquáticas – flutuantes. Família Pontederiaceae. Nome popular no Amazonas: Mureru, Mureru buchudinho, Mureru orelha de onça, Mureru rabo de peixe-boi. Fonte: Anatomia e Morfologia de plantas Aquáticas da Amazônia Utilizadas como Potencial Alimento por Peixe-boi Amazônico (livro). GUTERRES, Michelle Gil et al., Belém: IDSM, 2008. p.150.

2.3 AS TURMAS DO 1º ANO DOS CURSOS TÉCNICOS DE INFORMÁTICA NA FORMA INTEGRADA: A ESCOLHAS DOS SUJEITOS

Em nossa prática docente que permeia entre as tecnologias digitais para o desenvolvimento de *Software* e as linguagens de programação mais conhecidas e utilizadas pelo mundo do trabalho e, não menos importante, em meio ao contexto amazônico, notamos uma grande barreira que precisava ser quebrada: os próprios paradigmas que as Linguagens de Programação estão sistematizadas/estruturadas e aulas em sua grande maioria pouco contextualizadas.

Em busca de novas formas de ministrar um conteúdo de difícil compreensão e em busca da concepção de um novo contexto, almejando alcançar a pertinência do conhecimento trabalhando a reforma do pensamento de forma prática, proposta por Edgar Morin (2000, p. 35), iniciamos um processo de quebra paradigmática do ensino tradicional de Linguagem de Programação nos cursos técnicos em Informática do IFAM/CEIRU¹³.

O ensino tradicional das linguagens de programação possui base lógica algorítmica e aritmética de forma mecanizada e especializada, o que dificulta bastante o entendimento dos aprendizes oriundo de escolas estaduais que chegam ao *campus* com um ritmo de ensino-aprendizagem diferente do empregado no IFAM/CEIRU: antes em um turno, apenas com as disciplinas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Fundamental (EF); depois em período integral juntando todas as disciplinas da BNCC do Ensino Médio (EM) atreladas às disciplinas da formação profissional técnica.

Os discentes chegam ao 1º ano no IFAM/CEIRU, em sua maioria, precisando de nivelamento antes de iniciar as aulas, principalmente em Língua Portuguesa e Matemática¹⁴.

O Curso Técnico de Nível Médio em Informática na forma integrada é o curso que mais necessita dos conhecimentos deste nivelamento em Língua Portuguesa e em Matemática, dada a necessidade de seu perfil técnico especializado – Informática. Por estas deficiências nestas duas áreas tão fundamentais os discentes encontram grandes problemas no decorrer do ano e passam a ficar desanimados quando

¹³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM) *Campus* Eirunepé (CEIRU). *Campus* do interior do estado do Amazonas, aula inaugural em 14 abr. 2014.

¹⁴ Diagnosticado pelos docentes no início letivo de todos os anos, no advento da entrada de novas turmas ofertadas.

encontram as dificuldades por conta dos problemas de difícil compreensão – necessitando da interpretação oriunda da leitura bem como falta dos conhecimentos matemáticos (tão necessários para um curso da área exata). Quando se entende o problema vem uma pergunta bem frequente entre os discentes das disciplinas de programação: “*para que isso irá me servir no futuro?*”. Esta indagação se torna ainda mais presente ao passar do ano letivo e em meio a tantas disciplinas do Ensino Básico integrado ao Ensino Técnico.

Ao todo 17 (dezesete) componentes curriculares são ministrados semanalmente durante o 1º ano, fazendo um total de 1.560h/aula de uma carga horária total de curso 4.060h/a ao final dos 03 (três) anos letivos, como demonstrado na matriz curricular do curso Técnico em Informática, apresentado na tabela 01:

Tabela 01 - Matriz Curricular do Curso Técnico de Nível Médio em Informática na Forma Integrada do IFAM Campus Eirunepé.

CURSO TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO EM INFORMÁTICA NA FORMA INTEGRADA							
FORMAÇÃO GERAL							
ÁREA DO CONHECIMENTO	1º Ano		2º Ano		3º Ano		TOTAL
Disciplinas	CH. SEM	CH. ANUAL	CH. SEM	CH. ANUAL	CH. SEM	CH. ANUAL	CH. TOTAL
SUBTOTAL DA BASE NACIONAL COMUM	26	1040	22	880	12	480	2400
SUBTOTAL DA PARTE DIVERSIFICADA	2	80	2	80	0	0	160
SUBTOTAL FORMAÇÃO GERAL + PARTE DIVERSIFICADA	28	1120	24	960	12	480	2560
FORMAÇÃO PROFISSIONAL							
Disciplinas	CH. SEM	CH. ANUAL	CH. SEM	CH. ANUAL	CH. SEM	CH. ANUAL	CH. TOTAL
Lógica de Programação – C	4	160	-	-	-	-	160
Introdução ao Hardware	2	80	-	-	-	-	80
Sistemas Operacionais	2	80	-	-	-	-	80
Análise de Sistemas	2	80	-	-	-	-	80
Ambiente, Saúde e Segurança	-	-	1	40	-	-	40
Linguagem de Programação I (C++)	-	-	4	160	-	-	160
Banco de Dados	-	-	2	80	-	-	80
Conceitos de Orientação de Objeto	-	-	2	80	-	-	80
Linguagem de Programação II (JAVA)	-	-	-	-	4	160	160
Redes de Computadores	-	-	-	-	4	160	160
Empreendedorismo	-	-	-	-	1	40	40
Web designer	-	-	-	-	2	80	80
SUBTOTAL DA FORMAÇÃO PROFISSIONAL	10	400	9	360	11	440	1200
Total da c/h da Formação Geral e da Formação Profissional	38	1520	33	1320	23	920	3760
Estágio Supervisionado ou PCCT							300
Carga Horária Total do Curso Técnico de Nível Médio em Informática na Forma Integrada							4060

Fonte: Projeto Pedagógico de Curso/Plano de Curso Técnico de Nível Médio em Informática na Forma Integrada do IFAM Campus Eirunepé. Eirunepé, 2014. Org.: autor.

O currículo é integrado e necessita ser interdisciplinar. Os discentes precisam interligar os conceitos das disciplinas específicas do Curso Técnico em Informática com os conhecimentos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), ou seja, precisam se comunicar com as equipes formadas para programar computadores fazendo uso de linguagem formal adequada a um Técnico em Informática, interpretar e resolver as questões-problema fazendo uso dos conhecimentos matemáticos, problemas estes que são resolvidas com uso de Linguagem de Programação (Java, C, C++, entre outras) e tudo isso precisando dominar a programação que tem base na em Língua Inglesa.

Diante do exposto, selecionou-se para campo os discentes do 1º (primeiro) ano do Curso Técnico de Nível Médio em Informática na forma integrada da Rede Federal de Ensino campus Eirunepé. Os critérios que apoiaram esta decisão foram:

- a) ausência de conhecimentos prévios em informática;
- b) pouca base em matemática;
- c) necessidade de se trabalhar interdisciplinarmente; e
- d) pouco ou nenhum conhecimento dos temas relativos às questões ambientais.

Esta pesquisa aborda a temática água no contexto de formação técnica na área de exatas de jovens adolescentes do ensino básico.

2.3.1 Os informantes da pesquisa

Os sujeitos sociais da pesquisa foram os discentes moradores do perímetro urbano de Eirunepé-AM, perfazendo um total de 24 (vinte e quatro) discentes, indivíduos afetados direta ou indiretamente pelas regiões alagadiças a mais de 05 (cinco) anos, na faixa etária de 14 a 17 anos.

A média de idade dos informantes é de 15 anos de idade, sendo predominante a presença do sexo feminino 58,33% (frequência absoluta, 14) e 41,67% do sexo masculino (frequência absoluta, 10).

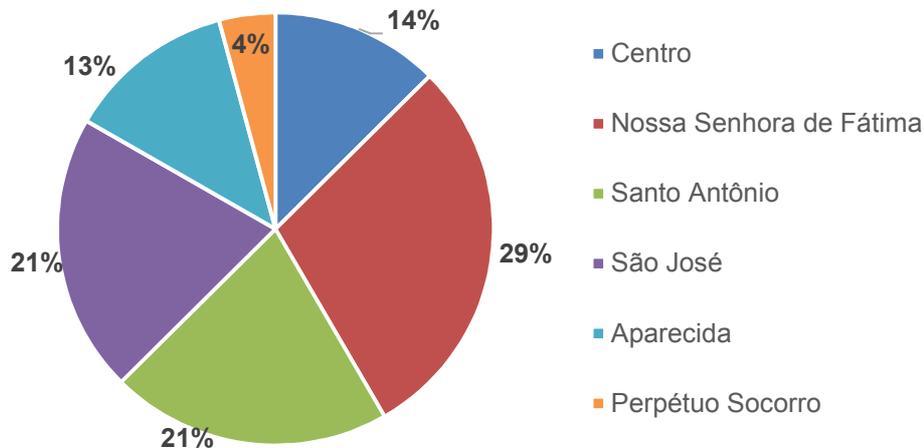
O propósito da participação dos sujeitos foi a de refletir sobre a quantidade, qualidade, uso e tratamento dos Recursos Hídricos (água) existentes na cidade de Eirunepé. Mais detalhes podem ser vistos no quadro, abaixo:

Quadro 01 - Relação dos informantes que participaram da pesquisa.

Nº	Sujeito	Sexo	Idade	Nº	Sujeito	Sexo	Idade
1	ABMC	F	15 anos	13	MRPO	F	16 anos
2	ALRR	F	15 anos	14	MQMS	M	15 anos
3	ALMA	F	15 anos	15	MMHL	F	15 anos
4	DFFS	M	15 anos	16	PVNO	M	15 anos
5	EMMS	F	15 anos	17	RHCL.	M	15 anos
6	FVDN	M	17 anos	18	RSDS	F	16 anos
7	GAZF	M	14 anos	19	RSSA	F	15 anos
8	HVDN	F	15 anos	20	RADS	M	15 anos
9	IMPC	F	15 anos	21	SHTZ	F	15 anos
10	KDSF	M	15 anos	22	TSCS	F	14 anos
11	LFVS	M	14 anos	23	VRSG	M	14 anos
12	MCAS	F	15 anos	24	YPMA	F	15 anos

Fonte: Pesquisa de campo do autor, 2018.

Os sujeitos são moradores de todos os bairros da cidade, como demonstra o gráfico abaixo.

Gráfico 02 - Representação gráfica da relação discente por bairros em percentagem.

Fonte: Pesquisa de campo do autor, 2018.

Os critérios de inclusão foram:

- Ser morador residente da região afetada pelo pulsar das águas do Juruá da cidade de Eirunepé;
- Ser discentes do 1º ano do Curso Técnico em Informática na forma integrada;
- Assinar o TCLE, demonstrando ter ciência da pesquisa e disponibilidade em participar espontaneamente da mesma.

Já os critérios de exclusão foram:

- a) Não residir na área urbana do município Eirunepé;
- b) Não ser discente do Curso Técnico em Informática do IFAM/Campus Eirunepé;
- c) Não ser morador de Eirunepé a menos de 05 (cinco) anos;
- d) Não se sentir confortável em participar da pesquisa;
- e) Desistir de participar em qualquer momento da pesquisa, mesmo tendo assinado o TCLE.

2.4 PROCEDIMENTOS ÉTICOS

Conforme orientado pela Resolução do Conselho Nacional de Saúde – CNS nº 466/2012 foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas – CEP/UFAM, e após de sua aprovação (Anexo 01), foram solicitadas as assinaturas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e do Termo de Assentimento (Apêndice C e Apêndice D) para os discentes e responsáveis dos discentes que se dispuseram a participar da pesquisa.

O projeto registrado na Plataforma Brasil, CAAE nº 79985317.5.0000.5020, foi aprovado em 08 de março de 2018, sob o Parecer nº 2533475.¹⁵ Após a aprovação foi solicitado a assinatura do TCLE¹⁶ e do Termo de Anuência de todos aqueles que se dispuseram a participar da pesquisa e que atendiam os critérios de inclusão da pesquisa.

2.5 ABORDAGEM TEÓRICA E DELINEAMENTO DA PESQUISA

Com o objetivo de compreender as inter-relações existentes no ambiente a pesquisa tem como base a abordagem da Dialética da Complexidade Sistêmica, proposto por Morin (2014), capaz de ampliar os horizontes da explicação científica, tanto nas ciências físicas e biológicas como nas sociais – um romper com o paradigma da ciência clássica.

¹⁵ Para confirmar a aprovação do parecer, de posse do número CAAE ou número do Parecer, pode ser verificado no sítio: <factoryiptv.link/74M>.

¹⁶ Também foi colhida a assinatura dos respectivos responsáveis legais.

Morin (2014, p. 265) considera o sistema de maneira paradigmática e complexa ao considerar três termos indissolúveis: as interações – exprime o conjunto das relações, ações e retroações que se efetuam e se tecem num sistema; as organizações – exprime o caráter constitutivo dessas interações e que dá à ideia de sistema a sua coluna vertebral, ou seja, aquilo que forma, mantém, protege, regula, rege e regenera-se; e o sistema (exprime a unidade complexa e o caráter fenomenal do todo, assim como o complexo das relações entre o todo e as partes), interações entre o todo (sistema ambiental) e as partes (inter-relação do discente em seu ambiente e a organização do componente curricular).

A partir da abordagem, ao considerar o sistema, opõe-se a uma ideia de teoria geral ou específica dos sistemas. O autor considera as partes do sistema e o todo da seguinte forma: “O todo é efetivamente uma macrounidade, mas as partes não estão fundidas ou confundidas nele; têm dupla identidade, identidade própria que permanece (portanto, não redutível ao todo) identidade comum, a da sua cidadania sistêmica” (MORIN, 2014, p. 260, grifo do autor). Esse diálogo entre os saberes foi o ponto de partida para a construção de conhecimentos transdisciplinares, assim representando a ruptura entre o paradigma mecanicista.

O docente-pesquisador coletou evidências mediante o Estudo de Caso, Único, Integrado, com Observação Participante (YIN, 2015, p. 119). A pesquisa de estudo de caso possibilitou uma análise qualitativa dos dados obtidos, mas também o uso de uma mistura de evidências permitindo uma análise quantitativa, possibilitando melhor compreensão da realidade estudada (YIN, 2015).

A estratégia do Estudo de Caso sendo uma investigação empírica que possibilitou a investigação do fenômeno contemporâneo – a aprendizagem – dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto (ensino do tema água em Eirunepé com uso do *Scratch*) não estão claramente definidos, enfrentando uma situação tecnicamente única em que haverá muito mais variáveis de interesses do que pontos de dados.

Como o estudo de caso propõe, o resultado da pesquisa sobre a problemática dos recursos hídricos no contexto da cidade de Eirunepé foi baseado em várias fontes de evidências, beneficiando-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e a análise de dados. Esta estratégia metodológica foi escolhida pela possibilidade de empreender uma descrição ampla e profunda do fenômeno em

questão, não a prevalência do mesmo, esperando perceber a intensidade e não a extensão do fenômeno.

Em relação ao processo de construção do Produto Educacional, parte integrante e resultado desta dissertação, optamos pela pesquisa-ação como estratégia metodológica para a coleta de informações. A pesquisa-ação foi concebida como um processo planejado e sistemático de investigar a prática. Segundo Fiorentini (2013, p. 78-79) a técnica de pesquisa-ação pode ser vista como uma modalidade de pesquisa que torna o participante da ação um pesquisador de sua própria prática, aonde o pesquisador intervém no processo de pesquisa e pode alterar a direção da ação, orientado pela pesquisa que o mesmo conduz.

Barbier (2002, p.14), discorrendo sobre a estratégia de pesquisa-ação, afirma que o pesquisador descobre que “não se trabalha sobre os outros, mas e sempre com os outros” (2002, p.14, grifo nosso). O autor afirma que sem ser parte integrante na pesquisa não podemos conhecer nada do que interessa à pesquisa, ou seja, sem que estejamos verdadeiramente envolvidos pessoalmente pela experiência, na integralidade de nossa vida emocional, sensorial, imaginativa, racional. (BARBIER, 2002, p.70-71).

Assim sendo, esta pesquisa pautou-se no uso do computador de mesa (*desktop*) e em experimentações com o processo de criação utilizando a linguagem de programação visual denominada *Scratch*, visto como um *Software* educativo que proporciona facilidade de interação e manipulação de seus comandos, além de possuir uma aparência atraente para alcançar os sujeitos da pesquisa. Este *Software* educacional é ideal para o desenvolvimento de histórias interativas, *games*, animações dinâmicas, entre outros, de forma a promover o pensamento complexo trabalhando simultaneamente a lógica da linguagem de programação e o saber ambiental.

2.6 A INTERVENÇÃO DE CAMPO E DESCRIÇÃO DAS TÉCNICAS UTILIZADAS

A pesquisa foi desenvolvida em três etapas: 1) Levantamento de dados secundários – levantamento bibliográfico, levantamento de dados históricos e documentais que embasam as categorias de análise estudadas; 2) Fontes primárias de dados – pesquisa de campo para a obtenção dos dados básicos com a aplicação dos instrumentos de coleta com os discentes, informantes da pesquisa, a fim de coletar dados para o estudo da percepção dos discentes durante a produção e

aperfeiçoamento das estórias interativas/animações dinâmicas por eles construídos e, por fim, 3) a sistematização e análise dos dados.

Foram realizadas **entrevistas com roteiro prévio** identificando os principais problemas existentes no ambiente lacustre eirunepense. Segundo Yin (2015, p.114) a entrevista é uma das mais importantes fontes de informação para o estudo de caso. A entrevista foi realizada a partir de um roteiro prévio (APÊNDICE A), composto por questões abertas e fechadas a respeito dos dados pessoais, moradia, saneamento e saúde, percepção ambiental em relação com o pulsar das inundações e uso da água, entre outros. Durante a entrevista os dados foram validados com os indivíduos no momento da pesquisa, repetindo para eles (ao final da entrevista) as respostas dadas para confirmá-las ou mudá-las mediante solicitação expressa do sujeito.

Um outro **questionário** foi produzido e aplicado visando a obtenção de dados pessoais dos participantes. Foram realizadas perguntas sobre escolaridade, atividades geradoras de renda para verificar o perfil socioeconômico dos informantes, entre outras questões.

Os dados de maior relevância para o presente estudo foram os dados de uso da água, saneamento e saúde nos quais estão compreendidas questões sobre a fonte da água utilizada para consumo e o tipo de tratamento que é feito, a partir do momento em que chega aos domicílios, a existência de caixa d'água e o destino do esgoto e lixo produzidos, além dos dados sobre a percepção ambiental sobre poluição do ambiente aquático, a importância do igarapé, do lago, do rio, da água de forma geral e opinião dos impactos ambientais ocorridos em Eirunepé ao longo do tempo.

Neste estudo também foram utilizados **registros em arquivos públicos** da Secretaria de Saúde contendo dados dos moradores de Eirunepé com relação ao uso da água, mapas e dados sobre saneamento, dados demográficos oriundos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) sobre a cidade e os bairros pesquisados, dados sobre abastecimento de água da Cosama, entre outros. Os registros em arquivos têm, como pontos fortes, o fato de serem precisos e, geralmente, quantitativos (YIN, 2015, p. 113).

Outra fonte de evidência foram os dados obtidos durante a **observação participante**, que Yin (2015, p. 121) descreve como uma oportunidade de captar a realidade do ponto de vista de alguém interno a um estudo de caso podendo produzir um retrato preciso do fenômeno pesquisado.

A **conversa** foi mais uma técnica utilizada, similar a uma entrevista, porém mais curta, as questões se mantêm abertas, mais focadas e as percepções do sujeito e sua noção de significado são os materiais a serem compreendidos (YIN, 2015).

O **diário de campo** foi mais uma forma de coleta de dados. Esta técnica foi utilizada para registro escrito das observações feitas durante a pesquisa de campo (ALBUQUERQUE *et al.*, 2010, p. 48) e versou sobre as falas dos entrevistados, as diferentes características do local, a percepção do pesquisador sobre os sujeitos, o cotidiano dos moradores com relação ao uso da água, entre outras.

A intervenção de campo se deu com 48 visitas com duração de 4h cada visita. Os discentes das duas turmas inicialmente foram divididos em equipes de 05 (cinco) ao máximo de 07 (sete) membros, sendo 05 (cinco) equipes por sala. Os dois primeiros de cada grupo foram selecionados conforme o Coeficiente de Rendimento Acumulado – CRA (média de todas as disciplinas em todas as etapas/bimestres do ano) no dia da divisão dos grupos registradas no boletim do discente. Os demais discentes foram selecionados de forma randômica. Cada equipe recebeu o problema proposto, e foram motivados a trabalhar como se fossem uma empresa de desenvolvimento de *Software* contratada para desenvolver animações, apresentações dinâmicas de cunho educacional utilizando a ferramenta *Scratch* com o tema “Água em Eirunepé”.

Foram seguidos os seguintes passos:

- a) **Oficina** sobre a ferramenta *Scratch* (três semanas/visitas);
- b) **Pesquisa** sobre a temática “uso da água: importância e problemas relacionados” na internet ou biblioteca (três semanas/visitas);
- c) **Aula de campo** por todos os bairros da cidade, em pontos com ligação estreita com a água. Foi solicitado aos discentes que fotografassem o que mais lhes chamasse a atenção – problema ambiental relacionado a água (duração de 4h e 23 pontos visitados: igarapés, rio, lagos, esgotos a céu aberto, bueiros, entre outros);
- d) **Debate sobre os problemas ambientais** vivenciados pelos moradores das regiões afetadas pelo pulso das águas do Juruá/Eirunepé, estimulados por meio de apresentação dos registros fotográficos durante aula de campo e a pesquisa realizada pelos discentes (duração de 4h);
- e) **Planejamento das animações** a serem criadas pelos discentes, parte essencial no processo de desenvolvimento da animação dinâmica;

- f) **Programação com o uso da linguagem *Scratch***, de posse do roteiro das animações, criados pelos próprios discentes, foram realizadas a produção das animações dinâmicas/estórias interativas com a temática abordada.

Ao final a turma foi avaliada sobre o conhecimento adquirido durante o processo do desenvolvimento do produto com uma nova **entrevista** para verificar se houve aprendizagem contundente (de Lógica de Programação e conteúdo relacionado às Ciências Ambientais – Uso da água). Também foi aplicado um novo **questionário** para aferir se o *Scratch* foi uma ferramenta motivadora no processo de aquisição de conhecimento relativo a temática abordada na pesquisa, bem como questões relativas à facilidade de uso da ferramenta, obstáculos que os discentes tiveram durante a produção da ferramenta com o uso do *Scratch*.

A coleta de campo foi considerada suficiente, pois pôde ser verificado a “saturação”, conforme estabelecido na proposta de Estudo de Caso. Significa dizer que os dados coletados não apresentaram novas informações que justificassem a ampliação da coleta, bastando assim o número de 12 indivíduos¹⁷, porém, utilizamos todos os dados obtidos durante a pesquisa, ou seja, o total de 24 sujeitos registrados nesta pesquisa.

2.7 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE

Para análise quantitativa dos dados utilizou-se a estatística descritiva. A inserção dos dados das entrevistas, dos questionários, das informações registradas no Diário de Campo em planilhas eletrônicas possibilitou um banco de dados com capacidade de gerar tabelas, gráficos e trechos de narrativas no contexto da pesquisa.

A combinação das informações obtidas com a análise quantitativa, articuladas com as informações da observação participante, juntamente com as anotações oriundas da técnica de diário de campo e a literatura específica, permitiram, também, a análise qualitativa dos dados e a triangulação dos mesmos. O princípio da

¹⁷ A partir da inserção dos dados em planilha eletrônica e tabulação dos mesmos pôde ser verificado que, durante a inserção, a partir de determinado momento os discursos das questões abertas e as respostas às questões fechadas não variavam com tanta intensidade, ou seja, aparentemente não havia mudança significativa que interferisse no resultado desta pesquisa.

triangulação dos dados é o fundamento lógico para utilizar fontes múltiplas de evidências (YIN, 2015).

Para este trabalho levamos em consideração os dísticos (*emic*)¹⁸ dos informantes na intenção de tentar compreender e interpretar (*etic*)¹⁹ as percepções dos indivíduos pesquisados, ou seja, o registro dos conteúdos dos discursos da percepção dos entrevistados a partir do ponto de vista deles, de como percebem o ambiente e as transformações no mesmo.

Destarte, buscou-se priorizar a interpretação e a leitura feita pelos discentes pesquisados sobre o seu próprio ambiente, analisando a percepção ambiental por meio da transcrição das falas dos entrevistados coletadas através dos instrumentos de coleta de dados anteriormente citados.

Por último foram analisadas as possibilidades de apropriação do uso do *Scratch* como ferramenta relevante no contexto das práxis pedagógicas inovadoras para o ensino das Ciências Ambientais no ensino básico.

2.8 O PRODUTO EDUCACIONAL DO MESTRADO PROFISSIONAL

Foi desenvolvido um material educacional que descreve o roteiro necessário para a criação/produção de animações dinâmicas, histórias interativas para a temática proposta e que podem ser desenvolvidos com a ferramenta computacional *Scratch*. Este produto relata a experiência da construção em conjunto com os sujeitos desta pesquisa, que receberam a tarefa de fazer uma animação, história, *game*, apresentação dinâmica/interativa sobre o conteúdo relacionado ao tema “Uso da Água no pulsar das inundações do Rio Juruá”.

O produto educacional é intitulado “**Mergulhando nas águas com o *Scratch***”. Por meio deste será possível que docentes, de posse do Produto Educacional, mergulhem no *Scratch* e na temática proposta, de forma a estimular a criatividade dos educandos promovendo a criação animações dinâmicas que versem sobre a realidade do uso da água em outros contextos de outras regiões do Brasil.

¹⁸ Abordagem Êmica (*emic*): reflete as visões de mundo do sujeito pesquisado, visão dos observados que estão olhando para dentro (ROSA e OREY, 2012, p. 867).

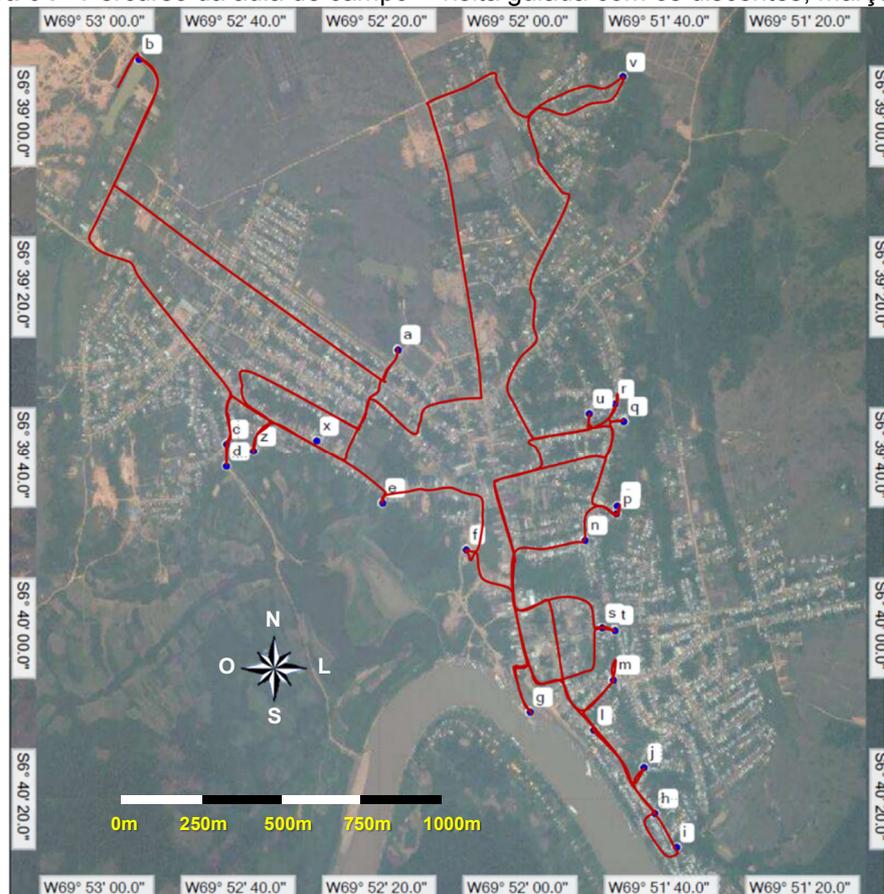
¹⁹ Abordagem Ética (*etic*): interpretações produzidas pelo pesquisador a fim de análise, visão dos observadores/investigadores (ROSA e OREY, 2012, p. 867).

3 USO DA ÁGUA E PERCEPÇÃO AMBIENTAL EM EIRUNEPÉ

Este capítulo busca atender ao primeiro objetivo específico, ou seja, identificar o uso da água na percepção ambiental dos discentes do Curso Técnico em Informática do IFAM na cidade de Eirunepé, respondendo a questão que a norteou: como os discentes percebem o uso da água no cotidiano e como o *Scratch* pode contribuir para melhoria das práxis pedagógicas no ensino das Ciências Ambientais.

Ensejando proporcionar um novo olhar sobre o ambiente em que os sujeitos estão inseridos, realizou-se um dia de campo – visita guiada a alguns locais espalhados por todos os bairros da cidade. De modo a promover, espaço para interação com a temática e, de convivência dos discentes com o pesquisador. Os pontos foram georreferenciados possibilitando a seleção para futuras ações ligadas a pesquisa. A figura 04 ilustra o caminho percorrido durante a visita guiada.

Figura 04 - Percurso da aula de campo – visita guiada com os discentes, março/2018.



Fonte: Google Earth (DigitalGlobe, Landsat Copernicus). Org.: autor.

Os estímulos sensoriais provocados pelas paisagens dos lugares visitados proporcionaram várias impressões expressadas em axiomas que foram registrados, oriundas dos diálogos nas conversas em grupo coordenadas pelo pesquisador. Após a visita também foi aberto debate sobre os problemas ambientais relativos a água em Eirunepé, promovendo um espaço para diálogo com os discentes sobre cada um dos pontos percorridos, e que encontram-se detalhados no quadro 02.

Quadro 02 - Locais percorridos em Eirunepé/AM com discentes e dados georreferenciados.

ID	Descrição resumida do local	Hora	Latitude	Longitude	Elevação
a	Lago ao lado do Estádio de Futebol	07h35	-6,6576E+15	-6,9871E+16	121,59m
b	Lago na Estrada do Aeroporto	07h52	-6,6482E+15	-6,9882E+15	120,06m
c	Rego que leva para o Lago dos Portugueses	08h14	-6,6607E+15	-6,9878E+16	115,35m
d	Lago dos Portugueses/Banho do "Tira Sebo"	08h17	-6,6614E+15	-6,9878E+16	110,22m
e	Lago dos Portugueses/Bar do Urucum	08h38	-6,6626E+15	-6,9872E+16	111,76m
f	Lago dos Portugueses/Feira Municipal	08h50	-6,6641E+15	-6,9869E+16	118,90m
g	Porto de Eirunepé	09h02	-6,6694E+15	-6,9866E+16	112,12m
h	Ponte da Morada do Sol	09h18	-6,6727E+15	-6,9861E+15	113,49m
i	Poço tubular/Ponte Morada do Sol	09h36	-6,6738E+15	-6,986E+16	114,19m
j	Ponte Santo Antônio x Perpétuo Socorro	09h51	-6,6712E+15	-6,9862E+16	118,44m
l	Igreja Nossa Senhora do Perpétuo Socorro	09h54	-6,67E+15	-6,9864E+16	117,64m
m	Ponte (Bueira) Santo Antônio x P. Socorro	10h01	-6,6684E+14	-6,9863E+15	116,10m
n	Ponte da Ponta do Vento	10h18	-6,6638E+15	-6,9864E+16	115,39m
o	IFAM/Bairro Nossa Senhora de Aparecida	10h23	-6,6627E+15	-6,9863E+16	113,73m
p	Ponte de Aparecida	10h28	-6,663E+15	-6,9863E+16	116,70m
q	Beco Monsenhor Coutinho	10h35	-6,6599E+15	-6,9863E+16	114,95m
r	Ponte do Abacabal	10h40	-6,6594E+15	-6,9863E+15	116,21m
s	Moradias/Ponte São Domingos	11h03	-6,6667E+15	-6,9863E+16	117,39m
t	Igarapé Canamari/Ponte São Domingos	11h08	-6,6668E+14	-6,9863E+15	118,46m
u	Ponte Aparecida x São José	11h15	-6,6597E+15	-6,9864E+16	116,65m
v	Igarapé da Cruz ("Sem terra")	11h21	-6,6487E+15	-6,9863E+16	114,68m
x	Bueiro de Fátima/Lago dos Portugueses	11h30	-6,6606E+15	-6,9875E+16	122,42m
z	Nascente Beira Lago dos Portugueses	11h57	-6,6609E+15	-6,9877E+16	117,82m

Fonte: Pesquisa de campo. Org.: autor.

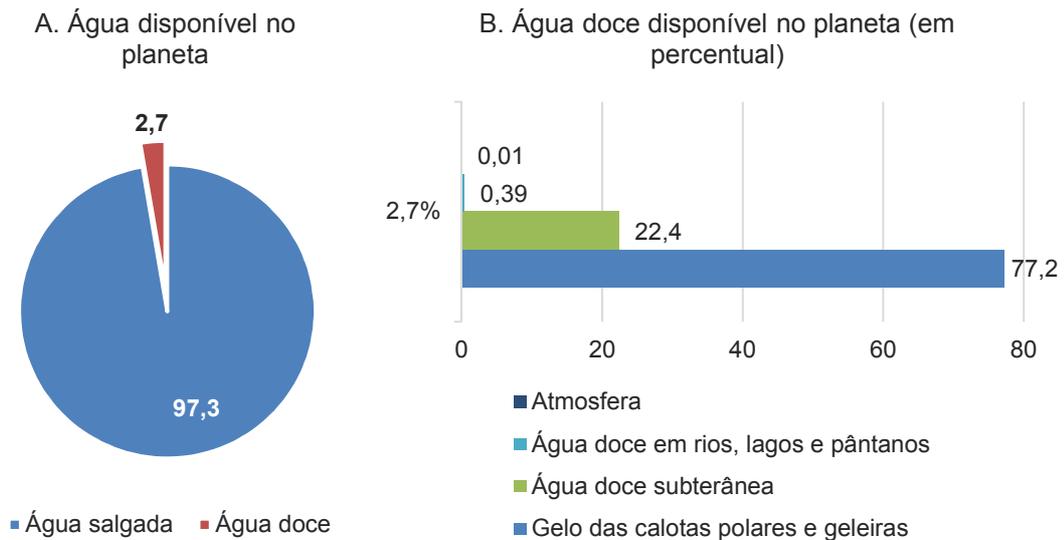
Nesta seção abriremos uma breve discussão conceitual sobre percepção ambiental e faremos uma densa descrição da água e seus usos múltiplos na cidade de Eirunepé, as transformações do ambiente no contexto das águas, balizado pela percepção dos sujeitos pesquisados.

3.1 AS ÁGUAS E A CIDADE

Planeta terra? Porque não planeta água? O planeta “Terra” é constituído, em maior parte, por água. Apenas 25% da superfície do planeta é realmente terra. A água perfaz um total de 75% da superfície terrestre. Esta abundância de água cria condições essenciais para a vida, mantendo o equilíbrio da vida no planeta (VIEIRA; COSTA; e BARRETO, 2006, p. 08).

Destes 75% de água, 97,3% é água salgada. Apenas 2,7% é água doce e que pode ser usada para consumo humano, mas a maior parte dela está congelada ou sob a superfície terrestre. Os gráficos (03-A e 03-B) abaixo ilustram a disponibilidade de água doce no planeta.

Gráfico 03 - Representação gráfica da disponibilidade de água no mundo x Disponibilidade de água doce.



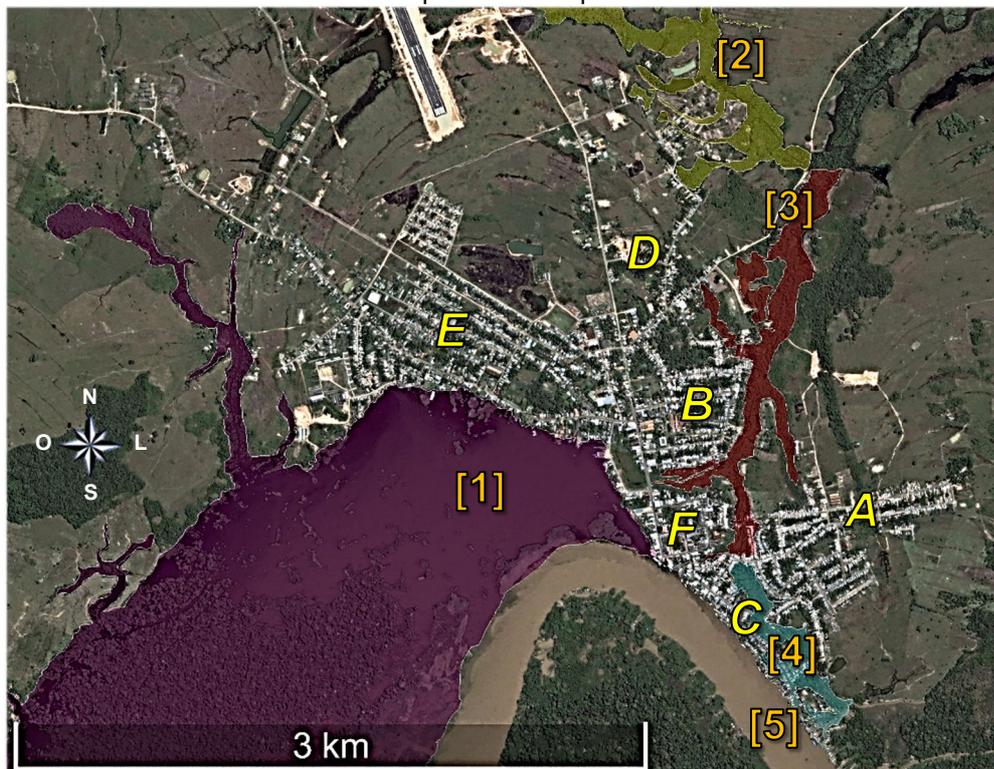
Fonte: Extraído do Livro das águas (2006, p. 08), produzido pela WWF-Brasil. Org.: autor.

Quanto tempo um ser humano de tamanho mediano, gozando de boa saúde física e mental, consegue ficar sem ingerir água? Podemos não saber com exatidão quanto tempo sobreviveríamos sem água, mas de uma coisa temos certeza: **a água é essencial a vida**. A água influencia nossa história, cultura, formas de viver e cotidiano. Representa 70% do nosso peso, reflexo do que somos e de sua importância para nossa vida (VIEIRA; COSTA; e BARRETO, 2006, p. 08).

Eirunepé está situada em localização geográfica privilegiada na Bacia do Juruá, em plena Bacia Hidrográfica Amazônica, caracterizada por ter a maior disponibilidade de água, porém com a menor concentração de população.

Na figura 05 são apresentadas as áreas afetadas pelo pulso de inundações e com estreita relação com a água. A área de cor roxa, identificada com o número [1] delinea a área afetada pelo Lago dos Portugueses com ligação direta com o Bairro Nossa Senhora de Fátima [E]. A área de cor amarelo, identificada com o número [2] mostra a área de influência do Igarapé da Cruz no Bairro São José [B]. Por fim a área [3] de cor vermelho e área [4] de cor azul-claro ilustram a área alagada pelo Igarapé Canamari que cruza a cidade e passa por dentro de 04 bairros: Santo Antônio [A], Aparecida [C], Centro [D] e Perpétuo Socorro [F]. No período da cheia²⁰ do Rio Juruá [5], a água do rio chega bem próximo às casas dos moradores dos bairros numa estreita relação e muitas vezes a água chega a entrar nas moradias dos que habitam esta região.

Figura 05 - Representação da proximidade dos corpos aquáticos em relação ao perímetro urbano do município de Eirunepé/AM.



Legenda: [1] - Lago dos Portugueses, [2] Igarapé da Cruz [3, 4] - Igarapé Canamari e [5] – Rio Juruá; Localização dos bairros: A) Santo Antônio, B) Nossa Senhora de Aparecida, C) Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, D) São José, E) Nossa Senhora de Fátima e F) Centro.

Fonte: Google Earth (DigitalGlobe, Landsat Copernicus), de maio de 2005. Org.: autor.

²⁰ Enchimento do rio.

Perguntados, durante entrevista (Questão 3.16 do Roteiro Prévio de Entrevistas - Apêndice A), “Como é sua participação em defesa da água?”, 25% deles (6) disseram usar de forma consciente e 75% (18) não fazem absolutamente nada. Ao mesmo tempo em que a maioria não participa do cuidado com a água, indagados sobre a importância da escola no processo de sensibilização de crianças e jovens para o uso da água (Questão 3.19 - Apêndice A) temos alguns dísticos em destaque que revela a importância para o discente de se trabalhar na escola o contexto pesquisado.

[...] alguns **aprendem a praticar** o que é passado na escola, ela transmite informações adequadas para as pessoas saberem usar a água, para não desperdiçarem, **para não poluírem. Para cuidar dela** como devem. Para que um dia **ela não chegue a acabar** (ALMA, 15, B.S.A., ERN, AM, 2018).

[...] **fazer os alunos repensarem sobre o uso**, ou seja **conscientizar** (YPMA, 15, B.S.A., ERN, AM, 2018).

[...] todos **nós alunos** que temos consciência de quão importante é água, **devemos sensibilizar todos da importância da água** (RSDS, 16, B.S.J., ERN, AM, 2018).

[...] as crianças e **os jovens são o futuro da nação**, então o futuro do mundo está nas mãos deles. Acredito que eles devem ser educados da melhor forma possível, **pensando não somente em si, mas também no próximo** (SHTZ, 15, B.C., ERN, AM, 2018).

[...] **para informar** a importância e o que pode acarretar no futuro do planeta (TSCS, 14, B.S.J., ERN, AM, 2018).

A importância da água para a maioria dos discentes (58,33%) está direta ou indiretamente relacionada com a palavra VIDA: viver, sobreviver, sobrevivência, existência, expressão “desenvolvimento de nossa espécie”; como se observa nas falas:

[...] muito importante para nossa **sobrevivência** (FVDN, 17, B.N.S.A., ERN, AM, 2018).

[...] porque a partir dela podemos desenvolver diversas tarefas essenciais para o **desenvolvimento de nossa espécie** (GAZF, 14, B.N.N.F., ERN, AM, 2018).

[...] porque ele nos ajuda a **viver** (PVNO, 15, B.S.A., ERN, AM, 2018).

[...] a água tem várias fontes, sem ela não podemos **viver**, a água e tudo (ALMA, 15, B.S.A., ERN, AM, 2018).

[...] toda, pois sem ela a gente **morre** (ALRR, 15, B.N.N.F., ERN, AM, 2018).

[...] importante [para] **sobreviver** (MQMS, 15, B.C., ERN, AM, 2018).

[...] um bem essencial à **vida** (RSSA, 15, B.S.J., ERN, AM, 2018).

[...] e fonte de **vida** (MRPO, 16, B.N.S.P.S., ERN, AM, 2018).

[...] água é de suma importância, tanto para a **existência** do ser humano, quanto para os animais, plantas (RSDS, 16, B.S.J., ERN, AM, 2018).

[...] a água tem suma importância para minha **vida**, pois necessitamos de água para viver (SHTZ, 15, B.C., ERN, AM, 2018).

[...] a água é um bem muito valioso e essencial a **vida** (TSCS, 14, B.S.J., ERN, AM, 2018).

[...] muito grande já que dependemos dela para **viver** (VRSG, 14, B.N.N.F., ERN, AM, 2018).

[...] a água é **vida** (YPMA, 15, B.S.A., ERN, AM, 2018).

[...] essencial para a **vida** (KDSF, 15, B.S.A., ERN, AM, 2018).

Todos os munícipes da cidade têm íntima ligação com a água. Por dentro ou ao redor dos bairros existem diversos ambientes aquáticos, tais como igarapés, nascentes, poços, furos, pequenos e grandes lagos, rio e paranás. Um bom exemplo dessa estreita relação é o bairro mais populoso da cidade, Nossa Senhora de Fátima, com 39,13%²¹ de toda a população urbana, que está ligado ao Lago dos Portugueses, afetando-o e sendo afetado por ele.

3.2 A PERCEPÇÃO AMBIENTAL DA CIDADE DAS ÁGUAS

A percepção de cada pessoa se processa através de padrões culturais, geográficos e históricos. Os discentes escolhidos para esta pesquisa são moradores de Eirunepé desde seu nascimento, ou seja, estes indivíduos estão submersos na cultura local e conhecem a história do ambiente²² onde estão inseridos. Oliveira (2002, p. 47) diz que “apesar de ser única, a percepção é necessariamente emoldurada pela inteligência, que fornece diferentes formas cognitivas para os inúmeros conteúdos

²¹ O Bairro Nossa Senhora de Fátima possuía no último Censo (2010) um total de 8.678 habitantes. Fonte: Dados do CENSO IBGE, 2010.

²² De acordo com o Dicionário Brasileiro de Ciências Ambientais, o Ambiente é: 1. Conjunto de fatores naturais, sociais e culturais que envolvem um indivíduo e com os quais ele interage, influenciando e sendo influenciado por eles [meio ambiente]. 2. Ecol. As circunvizinhanças de um organismo, no qual ele está imerso, incluindo as plantas, os animais, os microrganismos com os quais ele interage. Fonte: (Lima-e-Silva, P. P. et. al., 2002, p. 11).

perceptivos". Este processo de percepção depende da condição humana, de seu desenvolvimento intelectual, da capacidade de expressar o que se percebe, do sentido histórico e geográfico e a organização cultural do indivíduo. Transversalmente a análise produzida das percepções dos sujeitos indicará alguns padrões culturais, geográficos e históricos do lugar e sua relação com a água.

Para iniciar a coleta de informações sobre os sujeitos foi aplicado o primeiro questionário (Apêndice B) para coleta de informações sobre os indivíduos pesquisados. Em relação a organização cultural do indivíduo pesquisado encontramos alguns dados do histórico dos informantes que são relevantes ao contexto pesquisado.

Nas unidades familiares dos discentes, o número de moradores, em grande maioria, supera cinco indivíduos (50%), 45,83% contam com quatro membros da família habitando a mesma casa. Os pais dos informantes, em sua maioria, possuem nível superior completo (13 pais, 08 mães) ou Ensino Médio completo (06 pais, 13 mães). Não possuem Ensino médio completo 16,67% dos pais e 12,5% das mães. A pergunta sobre renda revela um perfil de renda familiar, em sua grande maioria (50%) entre um e três salários mínimos, 33,33% possuem renda familiar de até 01 (um) salário mínimo.

O espaço formal do ambiente escolar é o lugar mais utilizado para abordar o tema água. Porém, os discentes têm acesso a outros meios que influenciam suas percepções. A pergunta do questionário inicial aplicado, (P4) sobre meios de acesso à informação" revela que, em primeiro lugar, encontra-se o acesso à internet (75%), seguido pelo acesso à televisão (62,5%) e em terceiro lugar ainda reflete o uso de Rádio (37,5%), reflexo dos hábitos de comunicação do interior, única fonte de comunicação em alguns casos. O contato com a temática ambiental se dá, em grande maioria, através de material escolar (do tipo livros, cartilhas, etc.), porém nunca participaram na construção de conteúdo para a problemática ambiental.

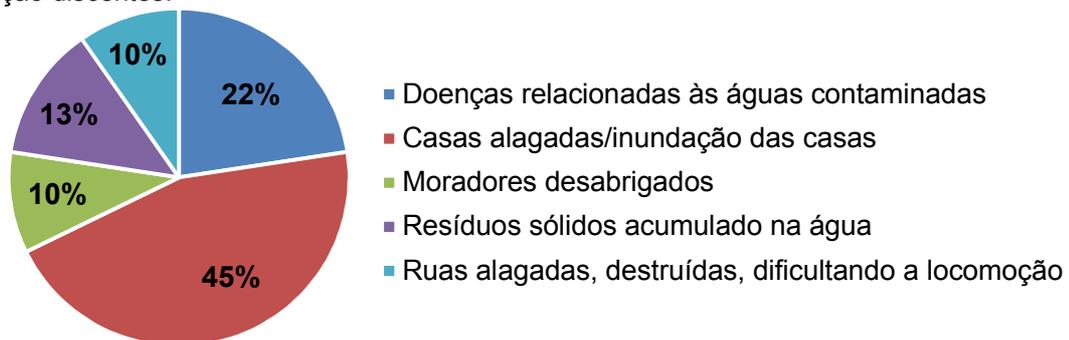
Em relação à questão P5, "Você já teve algum contato com a problemática ambiental?", este contato se dá em sua grande maioria por ações da escola como: palestra (31,58%) e material escolar (26,32%). Porém 42,11% indicaram outros meios de comunicação, sendo que deste total a televisão é ainda a maior frequência (66,67), está presente em todas as casas dos sujeitos pesquisados. A experiência dos indivíduos pesquisados com o local revela que todos, unanimemente, conhecem áreas afetadas pelo pulsar das águas do Rio Juruá (resposta a P6). Sobre a pergunta

(P7) do questionário aplicado, todos os 24 (vinte e quatro) discentes pesquisados informaram que conhecem ou ouviram falar de problema relacionado as cheias em Eirunepé.

A percepção, segundo Del Rio e Oliveira (1999, p. 03, grifo nosso) é “um **processo mental de interação do indivíduo com o meio ambiente** que se dá através de mecanismos perceptivos propriamente ditos e, principalmente cognitivos”. Para Tuan (2012) a percepção é a **resposta dos sentidos aos estímulos externos** nas quais certos fenômenos são claramente registrados, enquanto outros retrocedem para a sombra ou são bloqueados. As diferentes percepções do ambiente se dão devido a diferentes experiências do indivíduo com o meio. Os fatos que ocorreram em sua vida fazem com que alguns elementos sejam mais significativos que outros.

Independente do conceito, a percepção ambiental tem norteado os estudos das Ciências Ambientais. Ao tentar extrair dos moradores de um lugar significado sobre seu ambiente, através da percepção ambiental dos mesmos, é possível identificar as questões ambientais relacionadas a estes espaços que interferem direta ou indiretamente no seu cotidiano. O gráfico abaixo revela esta percepção das questões ambientais²³.

Gráfico 04 - Representação gráfica dos problemas relacionados às cheias em Eirunepé, segundo a percepção discentes.



Fonte: Pesquisa de campo do autor, 2018.

Também influenciam nesta percepção do ambiente todos os cinco sentidos (visão, audição, tato, olfato e paladar). Eles são utilizados simultaneamente para fazer sua avaliação ambiental e para uma percepção completa do ambiente é necessário a união dos sentidos, um suprindo as necessidades do outro. A figura 06 demonstra os

²³ Pergunta 07 do questionário aplicado (APÊNDICE B): Você conhece ou já ouviu falar de algum problema relacionado as cheias em Eirunepé? Se sim, quais? (Resposta à questão aberta).

sentidos dos discentes em uso proporcionando percepção sensorial do ambiente durante a aula de campo realizada com os discentes.

Figura 06 - Representação fotográfica da aula de campo, olhares e perspectiva discente, expressão das percepções sensoriais do ambiente, março/2018.



Fonte: Arquivo da pesquisa. Eirunepé, 2018.

Em resposta à pergunta, no primeiro questionário que levantava conhecimentos prévios do discente, (P8) “Qual a sua opinião sobre o uso de água nas regiões afetadas pelo pulso das águas?”, revela um dado importante: das quatro opções dadas 100% das respostas indica que o uso da água, na realidade vivida na cidade, deveria ser proibido o uso por estar poluído por resíduos sólidos e domésticos sendo necessário ter atenção para o uso seguro da água. A opção “Não tenho opinião formada” e “Não tem nenhum problema fazer o uso, pois a água está em perfeitas condições de uso” não foram escolhidas, revelando que o sujeito (discente adolescente) tem opiniões definidas sobre do tema, porém todos detêm um saber de que a água de rio, lago e igarapés não estão próprias para consumo.

A questão fechada (P9) “Na sua opinião existe ou existem outros usos para as águas das áreas afetadas pelo pulso das águas do Rio Juruá a não ser o uso para navegação?”, em sua maioria disse NÃO (54,17% - frequência absoluta: 13). Ao validar as respostas, durante diálogo em grupo, foi indagado aos que se posicionaram negativamente à questão e confirmaram a resposta alegando que só dá para navegar, pois na concepção deste grupo, devido à poluição claramente existente, não era correto fazer uso da água nessas condições. Já para o restante que registraram SIM

(45,83% - frequência absoluta: 11) validaram suas respostas e indicaram quais os usos das águas no pulso de inundações do Rio Juruá, tendo o lazer/recreação (44,44%) como o principal uso a ser feito, indicados na tabela abaixo:

Tabela 02 - Resultado da análise estatística da resposta a questão “existem outros usos para as águas das áreas afetadas pelo pulso das águas do Rio Juruá a não ser o uso para navegação? Se sim, quais?”.

Respostas registradas	Frequência absoluta	Frequência relativa
Consumo	04	22,22
Uso doméstico	04	22,22
Lazer/Recreação	08	44,44
Pesca	01	5,56
Irrigação	01	5,56
TOTAL	18	100,00

Fonte: Pesquisa de campo do autor, 2018.

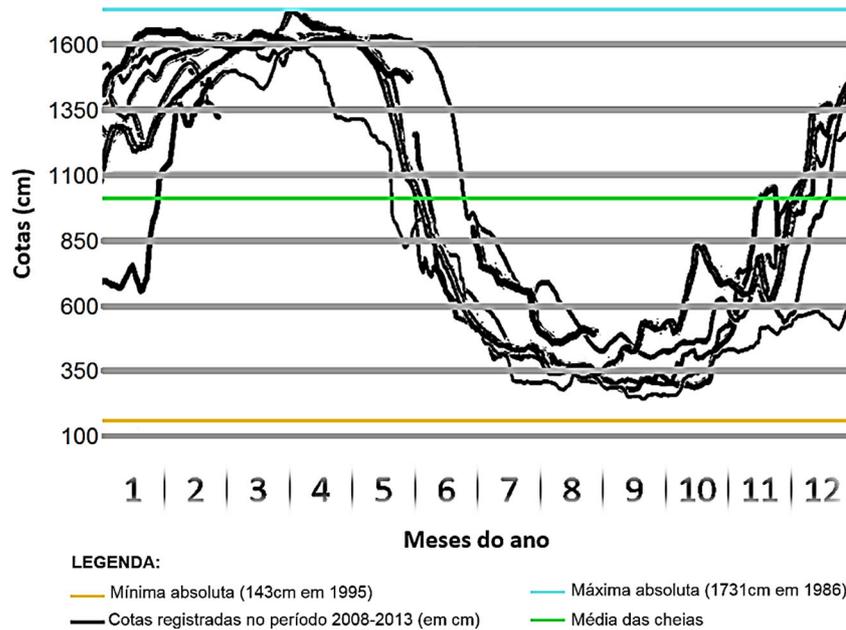
3.2.1 As transformações do ambiente no pulsar das águas

Cotas registradas na Estação de Monitoramento Hidrológico do Rio Juruá, denominada “Eirunepé Montante”²⁴ (código Fluviométrico: 12550000), mostra que em 04 de abril de 1986 aconteceu a maior enchente já registrada, foi atingida a cota de 1.731cm. A cota mínima atingida (em cm) foi de 143cm em 10 de setembro de 1995.

O início da cheia do Rio Juruá tem início aproximado no mês de setembro e se estende até o mês de março. Já a vazante tem seu início no mês de abril e finalizando em meados do mês de agosto. O período em que o rio está enchendo tem duração média de 07 (sete) meses e a vazante dura em média 05 (cinco) meses, como pode ser verificado no gráfico 05.

²⁴ Localização: latitude -6 41' 3.84" e longitude 69 52' 51.96".

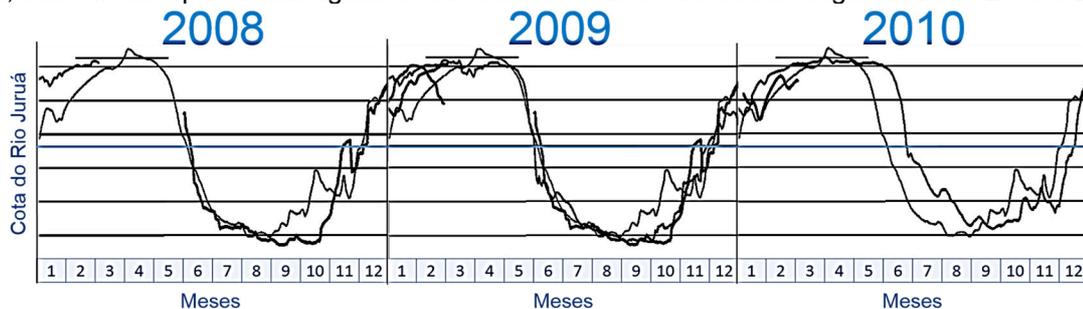
Gráfico 05 - Representação gráfica dos períodos de cheia e vazante do Rio Juruá: série histórica dos anos de 2008 a 2013.



Fonte: Extraído dos boletins da CPRM - SACE - Sistema de Alerta de Eventos Críticos. Boletins da Bacia do Rio Amazonas²⁵. Org.: autor.

Existem muitas transformações no ambiente eirunepeense. Uma das mais significativas vem com o pulso de inundações do Rio Juruá (Figura 07).

Figura 07 - Representação gráfica do pulso de inundações e vazantes do Rio Juruá, demonstrando, assim, o movimento/pulsar das águas do Rio Juruá: cotas do nível do rio registradas de 2008 a 2010.



Fonte: Extraído dos boletins da CPRM - SACE - Sistema de Alerta de Eventos Críticos. Boletins da Bacia do Rio Amazonas²⁶. Org.: autor.

Durante a cheia do Rio Juruá o Lago dos Portugueses também aumenta seu volume. A figura 08 ilustra o período de cheia e vazante do rio, e a localização do flutuante da Cosama²⁷ que coleta, trata e distribui a água captada do rio/lago. O local

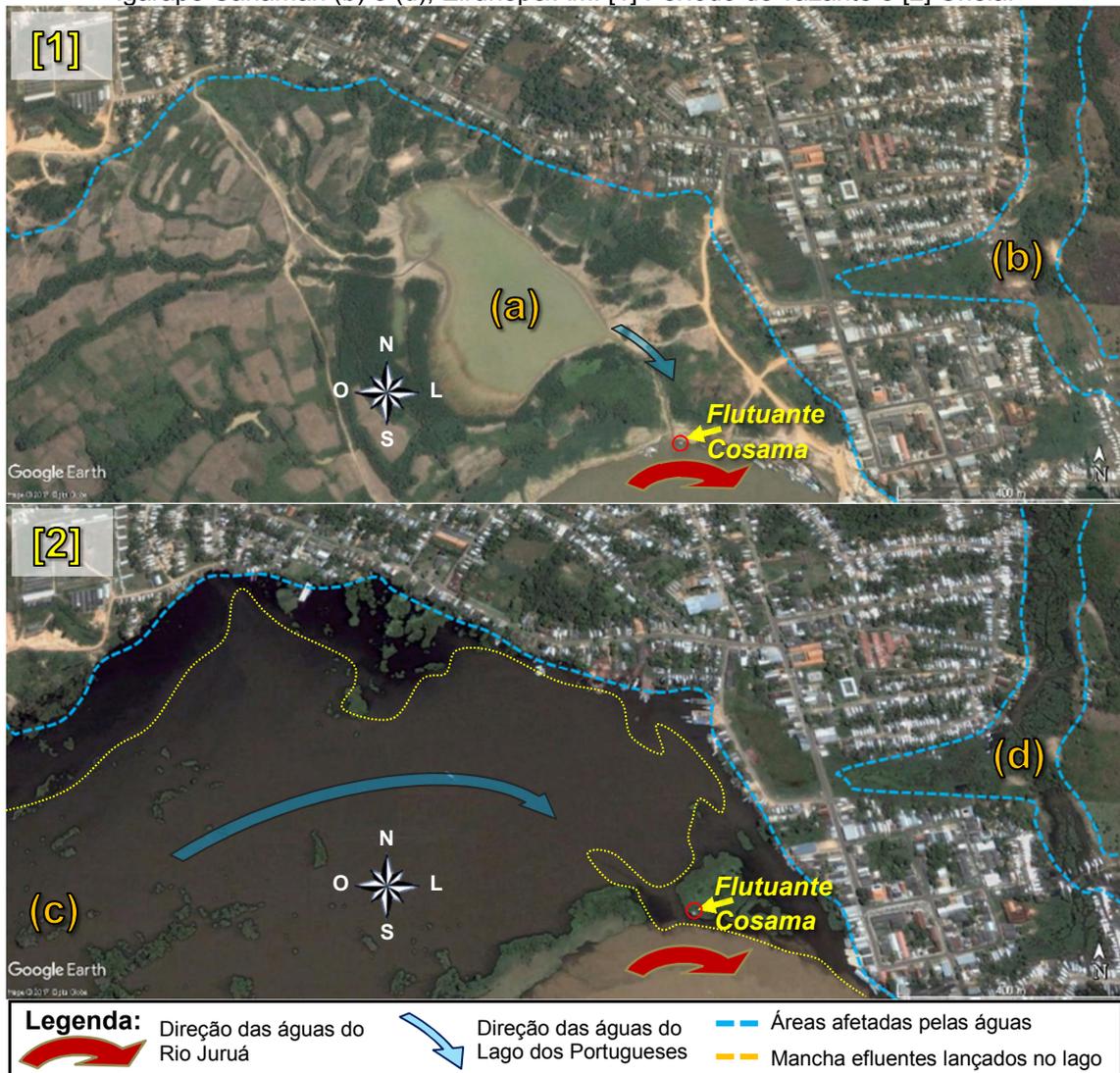
²⁵ Disponível em <factoryiptv.link/6Qac>. Acesso em 14 jun. 2018.

²⁶ Ibid (mar/2008, mar/2009, mar/2010).

²⁷ Empresa que abastece o município, capta, trata e distribui a água aos munícipes ligados à rede de abastecimento municipal. Seu flutuante acompanha a mudança de nível das águas do Rio Juruá.

em que está localizado o flutuante da Cosama fica sobre o canal que leva a água do Lago dos Portugueses para o Rio Juruá, conseqüentemente, o esgoto do maior bairro da cidade de Eirunepé que é despejado e diluído nas águas do lago. Pode-se notar, também, as águas esverdeadas do lago durante seu nível mais baixo, possivelmente indicando a presença de cianobactérias, ou seja, que o lago está eutrofizado²⁸.

Figura 08 - Representação da localização do flutuante da Cosama e a influência das cheias sobre o Lago dos Portugueses (a) no período de cheia do Rio Juruá (c), bem como a influência sobre o Igarapé Canamari (b) e (d), Eirunepé/AM: [1] Período de vazante e [2] Cheia.



²⁸ Termo aqui utilizado para indicar a eutrofização. Eutrofização é o processo de poluição de corpos d'água, como rios e lagos, que acabam adquirindo uma coloração turva. O problema da eutrofização tem como ponto de partida o acúmulo de nutrientes dissolvidos na água. Em geral, provém da ação humana: corpos d'água geralmente são o destino final de sistemas de tratamento de esgoto, fazendo com que muita matéria orgânica vinda desses sistemas seja jogada na água. Com o aumento da disponibilidade de nutrientes, temos um aumento considerável no número de algas e cianobactérias. Eutrofização – Conservação para Ensino Médio – Artigo de Roberto Langanke (em sítio web) Disponível: <ecologia.ib.usp.br/lepac/conservacao/ensino/des_eutro.htm>. Acesso em: 22 maio 2018.

3.2.2 Formas de acesso da água

De acordo com o último Censo/IBGE (2010), quase a metade dos moradores de Eirunepé não eram atendidos pela rede de abastecimento de água. O Censo apontou que Eirunepé possuía 52,15% dos domicílios atendidos pela rede geral de abastecimento de água no município²⁹.

A Companhia de Saneamento do Amazonas (Cosama³⁰) é a empresa responsável pela captação (superficial e subterrânea), tratamento³¹ e distribuição da água que abastece o município.

Boa parte da água consumida pelo município, por aqueles que são atendidos pela rede de abastecimento municipal, vem da captação de manancial superficial feita pela Cosama na confluência do Rio Juruá. A Cosama conta ainda com um sistema de captação subterrânea que extrai, através de poços, a água dos lençóis freáticos e a armazena em caixas d'água disponíveis em alguns bairros. O tratamento da água distribuída aos moradores é feito com cloro.

Os sistemas de captação de manancial superficial e o de captação de manancial subterrâneo têm íntima relação de dependência e se complementam para abastecer todo o município, ou seja, apenas uma das formas de captação não é suficiente para atender toda a demanda de água da população. A figura 09 ilustra as duas formas de captação.

²⁹ Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008.

³⁰ É uma empresa de economia mista enquadrada no regime jurídico de direito privado como sociedade anônima, e foi criada em novembro de 1969. Ela está presente em 12 dos 62 municípios do Estado do Amazonas e atua na cidade a mais de 30 anos.

³¹ O processo de tratamento envolve a aplicação do produto químico, coagulação, floculação, decantação, filtração e cloração. A água do manancial subterrâneo após captada passa por um processo de tratamento onde recebe cloro antes de chegar às casas dos consumidores. A Cosama produz diariamente 7.536.000 litros de água tratada. Após a água ser clorada, ela é distribuída para o consumo da população através da rede de distribuição de água, feita em tubos PVC, com extensão de 46.002,00 metros. Fonte: Informações sobre o controle e qualidade da água do sistema de abastecimento de Eirunepé - 2017. Disponível em: <factoryiptv.link/erDgAfJ>.

Figura 09 - Representações fotográficas da captação superficial do manancial Rio Juruá, localização do flutuante e locais das bombas da captação superficial da Cosama.



Legenda: [1] Flutuante no período de vazante e [2] flutuante no período de cheia; [3] Poço de captação e reservatório elevado do Bairro Nossa Senhora de Aparecida [4] Setor de tratamento de água do Bairro Nossa Senhora de Fátima.

Fonte: Arquivo da pesquisa. Eirunepé/2018.

Porém, há grande desconfiança em fazer a ingestão de água oriunda da Cosama. Mesmo podendo ter acesso a rede de abastecimento do serviço oferecido pela Cosama – água encanada pagando uma cota fixa de pouco mais de R\$ 10,00 por mês, em valores atuais – a maioria dos entrevistados revelam optar por instalar poços tubulares (mesmo que rasos), muitas vezes sem o registro da perfuração³² impossibilitando a fiscalização. São 48 poços³³ registrados (dos 8.919 no estado³⁴) e 01 dos 12³⁵ poços registrados no Amazonas pertence ao Projeto Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas (Rimas). Dos 24 entrevistados 14 (quatorze), 58,33%, usam água oriunda de poços tubulares que exploram o lençol freático a uma

³² Em entrevista com o agente responsável pela fiscalização/análise dos poços do programa VIGIAGUA/PME revela não ter registro oficial da quantidade de poços existentes no município, pois a grande maioria não está registrada.

³³ Fonte: Mapa CPRM. Disponível em: <factoryiptv.link/AXE6> Acesso em: 18 jun. 2018.

³⁴ Fonte: SIAGAS - Poços por Estado. Disponível em: <factoryiptv.link/VtXgr>. Acesso em: 18 jun. 2018.

³⁵ Fonte: RIMAS - Poços por Estado. Disponível em: <factoryiptv.link/tHL>. Acesso em: 18 jun. 2018.

profundidade máxima de 20m, já 10 (dez) deles, 41,67%, afirmam usar a rede de abastecimento público (Cosama).

A Cosama faz coletas e analisa periodicamente a qualidade do manancial mês a mês³⁶. Anualmente o Governo do Estado do Amazonas disponibiliza no sítio da Cosama informações sobre a qualidade do manancial no período de um ano. Durante o decorrer dos anos de 2014, 2015, 2016 e 2017 o documento disponibilizado via internet no sítio da Cosama informa que “A qualidade da água é monitorada de acordo com a Portaria nº 2.914/2011, Anvisa³⁷ - Ministério da Saúde, seguindo as frequências e parâmetros estabelecidos” e que “não foram constatadas nenhuma contaminação ou variação de qualidade nos mananciais, que comprometessem a qualidade da água produzida e distribuída à população”³⁸.

Sobre a qualidade de água que chega em sua casa (Questão 3.9 do Apêndice A) apenas 4% indicaram ser excelente, a maioria (54% - 13 ocorrências) indicou ser de boa qualidade, importante salientar que ninguém respondeu ser inadequada, porém a resposta “não sabe” obteve 10 ocorrências (42%), ao validar o dado foi aferido que eles têm dúvidas quanto à qualidade, porém não disseram ser inadequada pela falta de análise da água. Ao ser indagado o porquê, para aqueles que indicaram boa ou excelente, informaram que a qualidade se dá devido ao tratamento secundário de água (uso de filtração ou cloração), como revela alguns dísticos deste grupo:

[...] porque **tratamos** em casa (ABMC, 15, B.S.A., ERN, AM, 2018).

[...] porque é **filtrada**, e com **hipoclorito** (RSDS, 16, B.S.J., ERN, AM, 2018).

[...] porque eu faço um **tratamento** (TSCS, 14, B.S.J., ERN, AM, 2018).

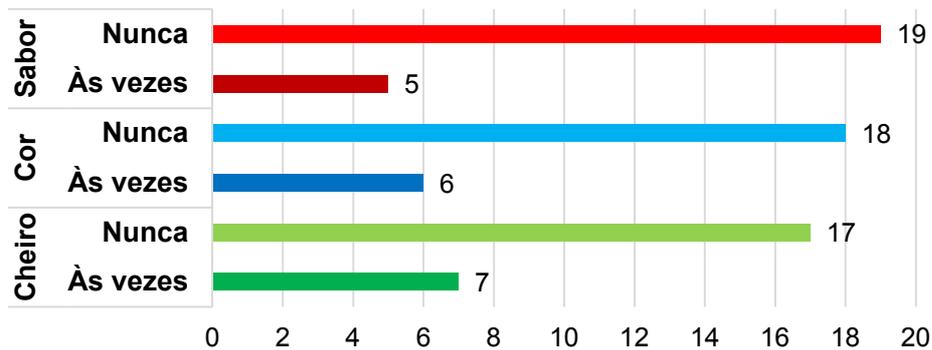
[...] porque é feito um **tratamento** (EMMS, 15, B.N.N.F., ERN, AM, 2018).

Às vezes a água também tem cor, cheiro e sabor – informado pelos discentes pesquisados. O gráfico abaixo (Gráfico 06) ilustra a percepção dos discentes, revelando que 29,17% já perceberam cheiro da água em casa, já houve mudança na cor (25%) e alteração no sabor 20,83%.

³⁶ Dados disponíveis no sítio da Cosama <cosama.am.gov.br>. Acesso em 18 jun. 2018.

³⁷ Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

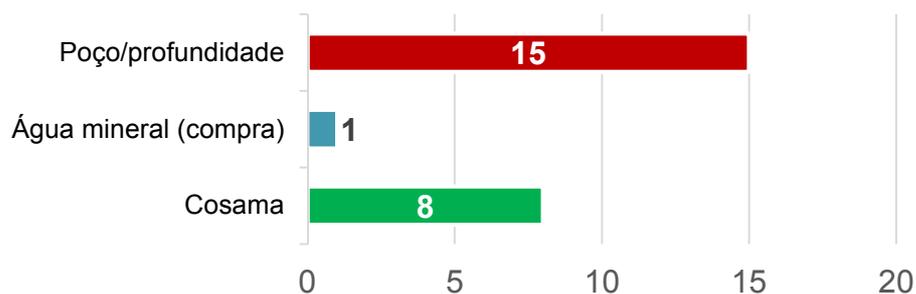
³⁸ Informações sobre o controle e qualidade da água do sistema de abastecimento de Eirunepé - dados dos anos de 2014, 2015, 2016 e 2017. Disponível no sítio da Cosama <cosama.am.gov.br>. Acesso em 18 jun. 2018.

Gráfico 06 - Respostas a questão 3.9 sobre a percepção da água que chega na casa dos discentes.

Fonte: Pesquisa de campo do autor, 2018.

Mesmo para quem pode estar ligado à rede de abastecimento da cidade, alguns optam por furar poços tubulares rasos (com 20m de profundidade, em média)³⁹ na perspectiva que estarão ingerindo água de melhor qualidade,⁴⁰ pois há, naturalmente, um sentimento de desconfiança em relação à água distribuída pela Cosama e exploram o lençol freático⁴¹ de maneira inapropriada.

Dados oriundos da entrevista (questão 3.5 do roteiro – Apêndice A) revelam de onde eles (unidade familiar) retiram água para beber/consumir, ilustrado no gráfico 07. Demonstra uma confiança maior na água de poço tubular⁴², seguido pela água oriunda da Cosama. Porém, mesmo em pequena quantidade, há quem opte pelo consumo de água mineral.

Gráfico 07 - Origem do uso de água para hidratação/consumo humano.

Fonte: Pesquisa de campo do autor, 2018.

³⁹ Existe uma equipe de pessoas que furam poços na cidade, porém alegam não ter estrutura para perfurar mais fundo, limitações de um equipamento improvisado. Cobram por volta de R\$ 5.000,00 em valores atuais.

⁴⁰ Informação obtida com o Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – VIGIAGUA ligado à Secretaria Municipal de Saúde - SEMSA/PME.

⁴¹ Águas subterrâneas mais próximas à superfície.

⁴² Obra de engenharia geológica de acesso a água subterrânea, executada com Sonda Perfuratriz mediante perfuração vertical com diâmetro de 4" a 36" e profundidade de até 2000 metros, para captação de água. Fonte: Poços para captação de água – Associação Brasileira de Águas subterrâneas. Disponível em <factoryiptv.link/h1Hj0Lc>. Acesso 18 jun. 2018.

Isso pode ser reflexo da percepção dos moradores em relação ao local onde o flutuante da Cosama está localizado. Neste flutuante bombas captam a água na saída do Lago dos Portugueses que aflui no Rio Juruá. O Lago dos Portugueses é local de despejo de esgoto do maior bairro da cidade (Nossa Senhora de Fátima). Mesmo a Cosama tendo a estratégia de alterar a localização do flutuante responsável pela captação superficial, há ainda uma resistência no consumo da mesma. Dependendo do nível das águas do rio a Cosama muda o flutuante de lugar, acompanhando o pulso anual da água do Rio Juruá, alterando conforme a vazão do Lago dos Portugueses. A estratégia é deslocar alguns metros a montante do porto de Eirunepé e é adotada para evitar que o sistema de bombeamento capte dejetos trazidos pelo Lago dos Portugueses.

Porém os dados obtidos com o VIGIAGUA⁴³ indicam que as águas dos poços da cidade estão em sua maioria fora dos padrões de potabilidade da água para consumo humano⁴⁴. A análise microbiológica feita pela fiscalização⁴⁵ indicou que, das 588 amostras colhidas em poços da cidade, 68,02% tinha a presença de Coliformes Totais e em 12,75% delas acusou a presença de *Escherichia coli*. Ingerir água contaminada, incluindo beber água não tratada e nadar em água contaminada por esta bactéria pode causar diarreias e, em casos mais graves, diarreias muitas vezes com sangramento, dor abdominal intensa e vômitos (*U.S. Department of Health & Human Services*, [201-?]).

Isso contrasta com a grande confiança das águas dos poços. Cavar poços não garante e não resolve o problema da qualidade da água. Um dos fatores pode estar relacionado ao fato de que a grande maioria das casas encontram-se próximas umas das outras e/ou próximas de fontes poluidoras de águas subterrâneas (lençol freático) como fossas sépticas de efluente líquidos (águas negras) ou ainda devido a cidade não ter rede de coleta de esgoto, o que é resolvido pelos moradores com uma vala/regio cavado na terra em frente às casas ou no fundo delas, que é direcionado aos corpos d'água.

⁴³ VIGIAGUA é o Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano. Possui um Laboratório de Análise de Água no município com um responsável que faz a fiscalização da qualidade da água dos poços artesanais particulares da cidade de Eirunepé.

⁴⁴ Ou seja, não atende aos padrões estipulados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) na Portaria 2.914/2011.

⁴⁵ Colhidas no período de 10/02/2015 a 04/01/2018 em escolas, empresas, postos de saúde, poços particulares, entre outros.

3.2.3 O uso da água no pulsar das inundações do Rio Juruá

Na grande Amazônia, no sudoeste do estado do Amazonas, localiza-se Eirunepé. Os discentes que aqui habitam, em meio a presença de igarapés, lago e rio que rodeiam a cidade na vazante e cheia do Rio Juruá, têm a sensação que a água nunca vai faltar, como revelado de um dos informantes desta pesquisa: “[.] o Amazonas tem a maior bacia hidrográfica mundial, não tem como a água faltar” (KDSF, 15, B.S.A., ERN, AM, 2018); mesmo assim conseguem perceber que a água potável no mundo pode acabar, como indicaram 91,7% dos pesquisados que indicaram sim durante a entrevista.

A causa se revela na percepção dos discentes em seus dísticos, durante as entrevistas. A maioria dos discentes indicaram que motivos determinantes para que a água disponível no mundo pudesse acabar, nota-se, porém, que a pergunta não especificava água potável, mas claramente percebemos em suas respostas que demonstram estar tratando sobre água potável. A causa citada pela maioria é a poluição antrópica, falta de ações coletivas para a preservar da água, o descarte dos efluentes sem tratamento nos mananciais. Outra parte dos discentes ligam ao desperdício da água e o uso irracional da água. Ao mesmo tempo em que se tem a “falsa” sensação de que a água não vai faltar, os discentes já começam a compreender os problemas relacionados ao destino inadequado dos efluentes e resíduos sólidos despejados nos corpos d’água, reduzindo sua potabilidade. Isso é perceptível quando se leva em conta a percepção dos discentes, como pode ser verificado no quadro 03.

Quadro 03 - Respostas quanto à questão “Porque a água disponível no mundo pode acabar?”.

Sujeito	Questão 6.18 (Apêndice A): A água disponível no mundo pode acabar? Porquê?	
	Trecho das Falas	Comentário
FVDN, 17, B.N.S.A., 2018, ERN, AM	[...] pode poluir e não ficar mais potável	Discentes que ligaram a causa à: poluição, falta de ações coletivas para a preservar da água (“cuidar” na perspectiva do sujeito) e descarte incorreto dos efluentes nos mananciais
GAZF, 14, B.N.N.F., 2018, ERN, AM	[...] por causa da poluição não teremos mais água boa para beber	
ALMA, 15, B.S.A., 2018, ERN, AM	[...] as pessoas não cuidam , se cuidasse nunca faltaria	
ALRR, 15, B.N.N.F., 2018, ERN, AM	[...] porque se não cuidar vai acabar	
RSSA, 15, B.S.J., 2018, ERN, AM	[...] péssimo uso e descarte incorreto dos efluentes	
RSDS, 16, B.S.J., 2018, ERN, AM	[...] porque se não preservarmos água potável todos irão poluir e, se consumirmos água poluída , irá acarretar várias doenças e levará a morte	
TSCS, 14, B.S.J., 2018, ERN, AM	[...] porque está ficando muito poluída e sendo desperdiçada	
RADS, 15, B.S.J., 2018, ERN, AM	[...] por causa da poluição	
RHCL, 15, B.N.S.A., 2018, ERN, AM	[...] pela má utilização dela por parte do ser humano que causa a poluição	
EMMS, 15, B.N.N.F., 2018, ERN, AM	[...] por motivo de muita poluição	
ABMC, 2018, ERN, AM	[...] porque ela é muito desperdiçada	Discentes que ligaram a causa à: desperdício, o uso irracional da água durante seus usos múltiplos
PVNO, 15, B.S.A., 2018, ERN, AM	[...] porque não usamos conscientemente	
MRPO, 16, B.N.S.P.S., 2018, ERN, AM	[...] porque é usada de forma muitas vezes desnecessária	
SHTZ, 15, B.C., 2018, ERN, AM	[...] por causa do uso inconsciente da água	
VRSG, 14, B.N.N.F., 2018, ERN, AM	[...] porque o uso dela não está sendo consciente e há grande desperdício	

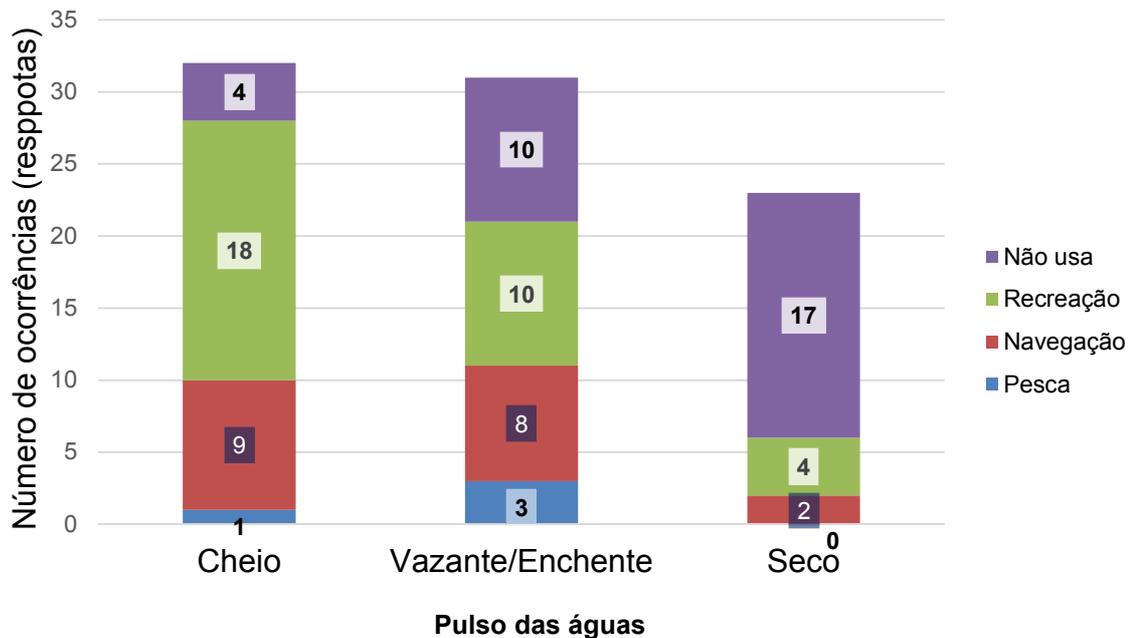
Fonte: Pesquisa de campo do autor, 2018.

Dependendo do nível da, água os munícipes fazem uso do lago, a grande maioria para lazer/recreação – o ambiente aquático proporciona um lugar para a população relaxar de seus afazeres semanais: possibilidade de passeio, diálogos, fazer amizades em momento de interação entre munícipes. Não há registros na Secretaria Municipal de Saúde (SEMSA)/Prefeitura Municipal de Eirunepé (PME) sobre a balneabilidade do Lago dos Portugueses, mas os moradores da cidade faz uma análise sensorial e qualifica se a água está própria para o banho, sendo as principais delas a análise visual e a olfativa.

Além da recreação há outros usos para o ambiente aquático que circunda nossa cidade. De acordo com os sujeitos pesquisados, os mesmos usam para a navegação e pesca em ocorrências que vão mudando no decorrer do ano, a depender do movimento das águas.

O gráfico 08 demonstra estas mudanças: a principal atividade durante a cheia – recreação – inicialmente 56,25% durante a cheia vai reduzindo para 32,26% quando está secando/enchendo e finalizando com 17,39% quando está o rio está em seu nível mais baixo (neste caso ainda utilizam pequenos igarapés espalhados ao redor da cidade); a segunda maior atividade – a navegação – também diminui em proporções similares ao uso para recreação conforme o nível do rio baixa, 28,13% quando cheio, 25,81% quando vaza ou enche o rio, e 8,70% quando está em sua cota mínima.

Gráfico 08 - Atividade realizadas no rio, lago ou igarapé no pulsar das águas do Rio Juruá.



Fonte: Pesquisa de campo do autor, 2018.

Nota-se ainda a atividade de pesca que no início conta com 3,13% do total de ocorrências nas respostas durante a cheia, aumenta logo após este período para 9,68% e passa a 0,00% quando o rio está em seu nível mais baixo. Os discentes e suas famílias usam a água em tudo no cotidiano. Do acordar ao dormir, da higienização pessoal à hidratação corporal, da locomoção para outras localidades ao lazer e pesca.

3.2.4 A poluição dos corpos d'água em Eirunepé

De acordo com a última Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, realizada pelo IBGE em 2008, no município de Eirunepé, 92,25% das residências não possuíam nenhum tipo de escoadouro sanitário, claramente perceptível ao enveredar pelas ruas da cidade. Isso significa dizer que os munícipes, quando não colocam seus encanamentos direcionados diretamente para os corpos d'água, os deposita no rego⁴⁶ aos principais córregos da cidade, chegando até o rio, lago ou igarapés do município, contaminando os mesmos, e isso é recursivo e volta aos moradores novamente. Como pode ser observado nos discursos dos discentes (Quadro 04), em sua grande maioria, percebem para onde vai o esgoto sem tratamento:

Quadro 04 - Destino do esgoto em Eirunepé (perguntas 3.14.1, 3.14.2 e 3.14.3 do Apêndice A).

Sujeito	Respostas		
	Para onde vai a água após o uso doméstico?	Para onde vai o esgoto de sua moradia?	Para onde vai o esgoto do seu bairro?
ABMC, 15, B.S.A.	[...] para o rego	[...] para o rio	[...] para o rio
GAZF, 14, B.N.N.F.	[...] para os lençóis freáticos	[...] fossa	[...] igarapé
FVDN, 17, B.N.S.A.	[...] fossa	[...] para outros esgotos a céu aberto maiores	[...] igarapé
PVNO, 15, B.S.A.	[...] para o baixo	[...] para o rego	[...] para o igarapé
ALMA, 15, B.S.A.	[...] rego	[...] rio	[...] rio
ALRR, 15, B.N.N.F.	[...] rego	[...] fossa	[...] lago
MQMS, 15, B.C.	[...] volta pro lago	[...] lago	[...] lago
RSSA, 15, B.S.J.	[...] pelo cano até um bueiro	[...] bueiro. Igarapé	[...] depende da casa, vai pro igarapé
MRPO, 16, B.N.S.P.S.	[...] para o esgoto	[...] não sei	[...] não sei
RSDS, 16, B.S.J.	[...] vai para fossa	[...] pro rio	[...] no rio
SHTZ, 15, B.C.	[...] para meu quintal	[...] para meu quintal	[...] rara o rio
TSCS, 14, B.S.J.	[...] fossa	[...] rio	[...] rio
VRSG, 14, B.N.N.F.	[...] para o rio.	[...] para o rio.	[...] para o rio
YPMA, 15, B.S.A.	[...] para o esgoto	[...] provavelmente para o rio	[...] pro rio, né? Aqui na cidade não tem tratamento para o esgoto
KDSF, 15, B.S.A.	[...] não sei	[...] fossa	[...] não sei
RADS, 15, B.S.J.	[...] volta para o rio	[...] não sei	[...] não sei
RHCL, 15, B.N.S.A.	[...] esgoto	[...] vala	[...] igarapé/lago
EMMS, 15, B.N.N.F.	[...] pro rego	[...] para a fossa	[...] para o rio

Fonte: Pesquisa de campo do autor, 2018.

⁴⁶ Vala, caminho cavado na beira das ruas que serve de drenagem para direcionam os resíduos domésticos a um lugar mais afastado das casas.

No município, a maior parte dos moradores despejam seus resíduos domésticos (águas servidas), excretas (fezes, urina) e resíduos sólidos diretamente no rio, lagos, córregos, igarapés, com grande presença de macrófitas aquáticas, como demonstram a figura 10.

Figura 10 - Despejo de resíduos domésticos e sólidos nas águas, Eirunepé/AM.



Legenda: (A) Igarapé Canamari; (B) Lago dos Portugueses; (C) Lago dos Portugueses; (D) Ponte São Domingos sobre o Igarapé Canamari.

Fonte: Arquivo da pesquisa, Eirunepé/ 2016.

Dados revelam que 37,5% das residências dos discentes não possui fossa. A ausência de saneamento básico faz com que todas as casas direcionem o esgoto de suas residências para o rego (canal de drenagem de esgoto feito por moradores – sempre termina no rio, lago ou igarapé). E esta relação com o rego é algo corriqueiro para os moradores próximos a estes canais:

“[...] Lá atrás de casa tem um rego bem largão, aí, antes de o pai fazer a cerca, ele que limpava lá. Só que, aí, o pessoal joga fralda lá, tudo eles jogam lá dentro, parece um lixão lá. Aí quando chove muito a água do rego sobre e alaga a dele e lá no nosso quintal e tem que esperar secar”. (TSCS, 14, B.S.J., 2018, ERN, AM).

A figura 11 demonstra o fato incontestável: que todos os moradores despejam seus efluentes (águas servidas e excretas) e até resíduos sólidos direta ou indiretamente nos córregos que chegam aos igarapés, lagos e Rio Juruá.

Figura 11 - Despejo de resíduos domésticos e sólidos nas valas/regos que levam aos igarapés, rio e lago, Eirunepé/AM.



- Legenda:** (A) Canal disponibilizado para despejo de esgoto no Bairro Centro;
 (B) Fossa negra aberta ao lado de pré-escola no Bairro Nossa Senhora de Aparecida;
 (C) Escoadouro que leva todo esgoto para o Lago dos Portugueses;
 (D) Canal disponibilizado para despejo de esgoto no Bairro Santo Antônio.

Fonte: Arquivo da pesquisa, Eirunepé/ 2016.

A Resolução Conama nº 357/2005, em seu Capítulo IV, Art. 24 regulamenta que “os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos de água, após o devido tratamento”. Em um município em que todas as águas servidas são direcionadas para canais que levam ao Rio Juruá, igarapés e lagos, vemos claramente que não atendem a resolução citada.

Outro fato que se nota com facilidade é a grande presença de Macrófitas Aquáticas flutuantes. Após o período da vazante do Rio Juruá (Figura 12 e Figura 13),

sobre o igarapé que divide os Bairros Santo Antônio e Bairro Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, prolifera uma camada dessas plantas aquáticas, filtro natural para tratar esgoto doméstico⁴⁷, servem como indicadores biológicos (bioindicadoras) sinalizando que o igarapé pode estar poluído. Segundo Hegel e Melo (2016, p. 675) indicadores biológicos são aqueles organismos, populações ou comunidades cuja presença, número e distribuição podem indicar a dimensão dos impactos ambientais causados em um ecossistema aquático.

Figura 12 - Igarapé Canamari, Eirunepé/AM, em maio de 2016 – ausência de Macrófitas Aquáticas flutuantes sobre o igarapé.



Fonte: Arquivo da pesquisa, Eirunepé/2016.

Figura 13 - Igarapé Canamari, Eirunepé/AM, em agosto de 2016 – presença de Macrófitas Aquáticas flutuantes sobre o igarapé.



Fonte: Arquivo da pesquisa, Eirunepé/2016.

As “Buchudas” (*Eichornia crassipes*) presentes no ano de 2016 – como mostrado na figura 13 – deram lugar a outra espécie, notada pelos discentes. Após serem instigados à pesquisa – durante a aula de campo – descobriram ser a Alface d’água⁴⁸ (*Pistia stratiotes*), mas também outras como a Mureru (*Hydrocotyle ranunculoides*)⁴⁹ como demonstra a figura 14 (registro fotográfico realizados durante a aula de campo com sujeitos desta pesquisa). Neste ano (2018) estas foram as espécies que se proliferaram sobre o Igarapé Canamari, formando um tapete verde que esconde seus problemas sob a camada de plantas aquáticas – que proliferam-se com matéria orgânica em decomposição e é indicadora de eutrofização.

⁴⁷ Extraído de Nota técnica: Tratamento de efluente doméstico com macrófitas aquáticas para reuso na fertirrigação. Irriga, Botucatu, Edição Especial 01, p. 85-93, 2014. Disponível em <<http://zip.net/bltLhj>> Acesso: 10 jul. 2017.

⁴⁸ Nome popular no Amazonas: Mureru branquinho Mureru pajé. Família Araceae. Fonte: Anatomia e Morfologia de plantas Aquáticas da Amazônia Utilizadas como Potencial Alimento por Peixe-boi Amazônico (livro). GUTERRES, Michelle Gil et al., Belém: IDSM, 2008. p. 44.

⁴⁹ Herbácea flutuante livre ou enraizada, emergente ou anfíbia, perene. Nome popular no Amazonas: Mureru branquinho Mureru pajé. Família Araliaceae. Fonte: Ibidem (p. 46).

Figura 14 - Igarapé Canamari. Presença de Macrófitas Aquáticas flutuantes sobre o igarapé.



Legenda: [A] Prevalência de *Eichornia crassipes* (Agosto de 2016); [B] Prevalência de *Pistia stratiotes* e *Hydrocotyle ranunculoides* (Abril de 2018); [C] *Eichornia crassipes*; [D] *Pistia stratiotes* e *Hydrocotyle ranunculoides*.

Fonte: Arquivo da pesquisa, Eirunepé/AM. A e C: 2016; B e D: 2018.

A análise das percepções dos discentes, com apoio de dados documentais obtidos indicam, que a percepção do discente não diverge da realidade da população eirunepense.

3.2.5 Qualidade de água e saúde

O despejo de efluentes domésticos lançados diretamente nos rios, lagos e igarapés em Eirunepé transformam as águas em veículos para diversas doenças, reduzindo, conseqüentemente, a potabilidade da água e levando à destruição da biodiversidade, um dos grandes desafios nos dias atuais no mundo e na cidade de Eirunepé.

A água é um bem limitado, razão da crescente preocupação com os recursos hídricos e a qualidade ambiental. Há usos múltiplos da água em Eirunepé, sendo o abastecimento público, irrigação, agricultura, pesca, recreação, turismo, transporte e

navegação os mais frequentes. Tundisi e Tundisi (2009) afirmam que o uso da água em residências, as várias atividades humanas e acúmulo de usos múltiplos produzem ameaças e problemas para a disponibilidade de água, e o mais importante ao contexto desta pesquisa está demonstrada no quadro 05.

Quadro 05 - Ameaças/problemas para a disponibilidade de água e seus riscos.

ATIVIDADE HUMANA	IMPACTO NOS ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS	VALORES/SERVIÇOS EM RISCO
Poluição não controlada	Diminui a qualidade da água	Altera o suprimento de água. Aumenta os custos de tratamento. Altera a pesca comercial. Diminui a biodiversidade. Afeta a saúde humana.

Fonte: Adaptado de Tundisi, J. G. (2003). Org.: Autor.

“A água é um recurso essencial para a sobrevivência de qualquer ser humano e a falta dela pode acarretar vários problemas, como a extinção dele” (TSCS, 14, B.S.J., 2018, ERN, AM, em resposta à pergunta: “qual a importância da água?”). O uso dos recursos hídricos pela humanidade e a forma descompromissada como o homem aproveita tais recursos remonta aos primórdios da civilização. Conforme Tundisi e Tundisi (2009).

[...] embora dependam da água para a sobrevivência e para o desenvolvimento econômico, as sociedades humanas poluem e degradam estes recursos, tanto as águas superficiais quanto as subterrâneas. A diversificação dos usos múltiplos, o despejo de resíduos líquidos e sólidos em rios, lagos e represas e a destruição das áreas alagadas e das matas galeria têm produzido contínua e sistemática deterioração e perdas extremamente elevadas em quantidade e qualidade de água.

Outro grande problema relacionado ao uso da água e destino das águas servidas é a eutrofização⁵⁰ e eutrofização cultural⁵¹ das águas, algo que é facilmente visualizado por um morador eirunepeense mais atento ao ambiente em que vive. As figuras anteriormente vistas (Figura 13 e Figura 14) demonstram o processo de eutrofização do Igarapé Canamari, além da sedimentação de lagos e rios, e a contaminação com substâncias tóxicas são impactos que colocam em risco a disponibilidade dos recursos hídricos e aumentam a vulnerabilidade dos organismos aquáticos e da espécie humana à qualidade da água (TUNDISI e TUNDISI, 2009).

⁵⁰ Eutrofização: Grande aumento no suprimento de nitrogênio e fósforo, o que ocasiona crescimento da biomassa e da floração de algas potencialmente tóxicas (TUNDISI, 2009).

⁵¹ Eutrofização “cultural”: Proveniente dos despejos de esgotos domésticos e industriais e da descarga de fertilizantes aplicados na agricultura (TUNDISI, 2009).

Azevedo (2001) aponta que no caso de lagos e rios este processo consiste no rápido desenvolvimento de plantas aquáticas inicialmente cianobactérias (ou algas verdes azuis) as quais produzem substâncias tóxicas que podem afetar a saúde dos indivíduos que têm contato com a mesma.

Dados obtidos com a Central de Processamento de Dados (CPD) da SEMSA/PME sobre os registros de Hepatite durante surto da doença entre janeiro de 2014 a março de 2016 revelam que: houveram 19 (dezenove casos); a média de idade foi 8,421 (variaram entre 05 anos e 16 anos); demonstrando que nossas crianças e adolescentes são mais suscetíveis à doença.

Um dos principais problemas relacionados à poluição da água em Eirunepé se revela no grande número de casos de diarreia⁵². Nos três últimos anos (2015, 2016 e 2017) contabilizam um total de 7.514 casos de diarreia registrados⁵³. No primeiro ano de vida soma 982 casos registrados. De 01 a 04 anos são 2.793 casos e de 05 a 09 são 832 casos. Acima de 10 anos totaliza 2.845 casos – 62 com idade ignorada. As crianças em idade inicial são as mais afetadas: mais de 50% (3.775) são casos em crianças de 0 a 04 anos e demais faixas etárias somam 3.677.

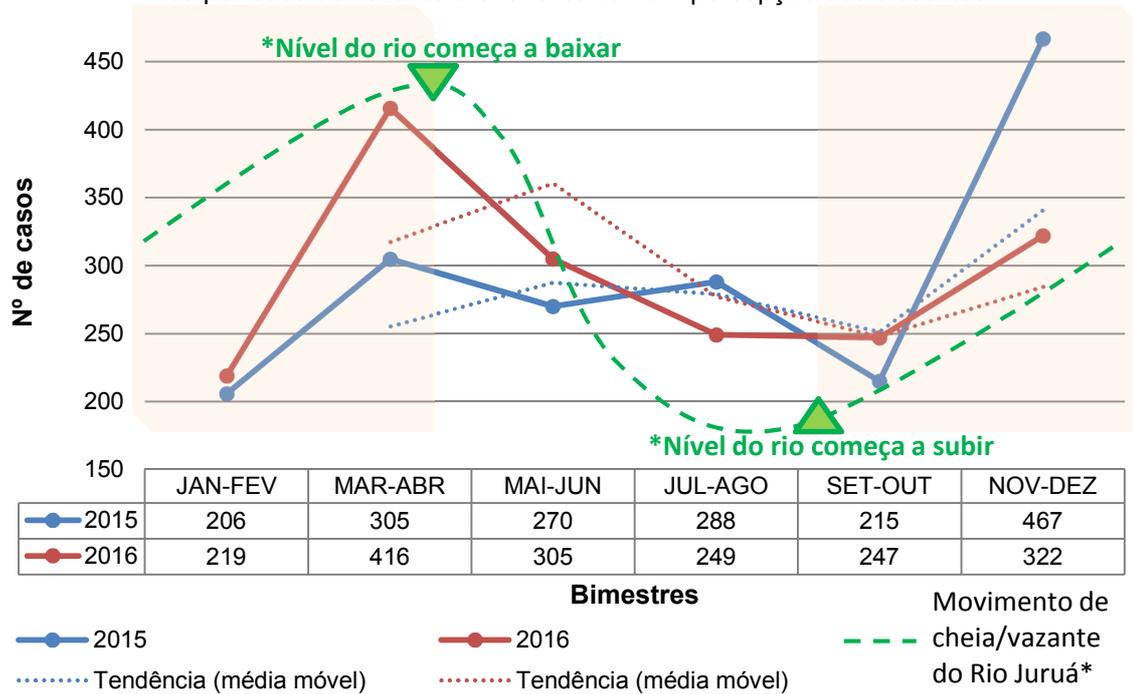
A preocupação com a diarreia se dá por ser uma das principais causas de morbidade e mortalidade infantil nos países em desenvolvimento e um dos fatores que mais contribui para o agravamento do estado nutricional das crianças. É uma doença em que a sua mortalidade é causada principalmente pela desidratação, ou seja, se logo no início da diarreia a criança receber líquidos pela veia (hidratação venosa) ou pela boca (hidratação oral), os líquidos perdidos pelas fezes (água e sal), serão então repostos, impedindo que ela venha a piorar ou morrer por causa da desidratação causada pela diarreia.

Percebe-se no gráfico 09 a relação dos casos de diarreia com o pulsar das águas do Rio Juruá. Os casos de diarreia registrados podem estar intimamente associados o uso da água no período de enchente e vazante do rio.

⁵² A diarreia é uma doença causada por bactérias, protozoários, os quais causam inúmeras ocorrências em Eirunepé. Uma grande parte da população afetada está localizada no Bairro Nossa Senhora de Fátima.

⁵³ Dados do Monitoramento das doenças diarreicas agudas. Fonte: Central de Processamento de Dados (CPD) da SEMSA/PME.

Gráfico 09 - Casos de diarreia registrados, por bimestre, anos de 2015 e 2016, ocorrências durante os períodos de vazante e enchente do rio – percepção dos discentes.



Fonte: Dados obtidos com a CPD da SEMSA/PME. Monitoramento das doenças diarreicas agudas. 2017. *Percepção da variação do nível do Rio Juruá na percepção dos sujeitos. Org.: autor.

Devido à falta de imunidade as mais propensas ao contágio por bactérias e/ou protozoários são crianças desde o nascimento aos três anos de idade. Isso pode estar diretamente ligada à ingestão de água não tratada ou alimento contaminado durante a lavagem com água contaminada. A mortalidade infantil registra no município de Eirunepé é de 25,97 óbitos por mil nascidos vivos (dados de 2014) e 01 (uma) internação por mil habitantes⁵⁴ – enquanto a média nacional de mortalidade infantil era de 2,8 por mil habitantes no ano de 2015 – por isso há a necessidade de se preocupar com esses índices e tentar agir, de forma a sanar o problema.

Podemos verificar (Gráfico 09) que claramente existe uma relação de aumento dos casos no mês em que o rio se encontra em sua cota máxima (março, abril).

A partir da descida do nível do Rio Juruá também reduz os casos de diarreia, retomando o aumento de casos quando o rio começa a encher novamente (setembro-outubro). Mas, através de nosso conhecimento empírico, vemos claramente uma contradição: quando o rio enche o número de casos de diarreia deveria diminuir devido a diluição da poluição, e quando está enchendo ou esvaziando haveria aumento da concentração de poluentes na água, ocasionando um aumento dos contaminantes.

⁵⁴ Fonte: Dados sobre Eirunepé no sítio do IBGE. Disponível em: <factoryiptv.link/9Jod1TW>. Acesso: em: 15 jun. 2018.

Esta questão foi levada aos discentes, de forma a instiga-los à investigação sobre o que estes dados revelam. Ao entrar em contato com a CPD da SEMSA/PME foram validados todos os dados, porém, fomos informados que os dados de janeiro (mês em que há férias) não são completas, podendo haver um número maior de casos nos meses de janeiro e fevereiro. Porém não mudou a queda dos casos durante o período de vazante do rio. Ao analisar o discurso de um dos discentes pode revelar um dado importante em relação ao saber ambiental da população local:

[...] meu avô não deixa a gente tomar banho (no lago) quando está enchendo ou secando. Ele diz que causa doenças: 'quer adoecer menina!' [...] nesta época o cheiro também é forte⁵⁵ (RSSA, 15, B.S.J., 2018, ERN, AM).

Durante a entrevista com os discentes pesquisados foi indagado se beberiam a água do rio, lago ou igarapé, 100% deles afirmaram que não⁵⁶. Ao perguntar o porquê o dístico de um dos discentes resume o pensar dos sujeitos e pode revelar a percepção da qualidade da água nos corpos d'água citados:

[...] porque é **extremamente poluído** e **cheio de dejetos** [...] até eu engulo, sem querer, quando eu estou tomando banho (SHTZ, 15, B.C., 2018, ERN, AM).

Após a conversa com os discentes sobre o assunto chegamos à conclusão que a população percebe os problemas relacionados ao uso das águas no período em que o rio está enchendo ou secando, porém, permitem-se ao uso da água durante o período de cheia, possivelmente pensando estar própria para banho, e acabam se infectando ingerindo água retirada para consumo contaminada ou fazendo a ingestão involuntária durante o lazer ou, simplesmente, banhando-se em locais muito próximos às margens do igarapé, lago ou rio. Como exemplo, o registro de imagens demonstra a seguir (Figura 15) crianças em momento de lazer em área de lançamento de esgoto das casas, bem como área de lançamento de parte do esgoto do Bairro Nossa Senhora de Fátima.

⁵⁵ Impressões do pesquisador em relação às expressões corporais dos informantes revela que alguns demonstram expressões como se estivessem sentindo um cheiro desagradável. Fonte: Registrado diário de campo do pesquisador, 2018.

⁵⁶ Impressões do pesquisador em relação às expressões corporais dos informantes revela que todos fazem expressão de nojo, caretas, colocando a língua para fora, conotando vontade de vomitar. Fonte: Registrado diário de campo do pesquisador, 2018.

Figura 15 - Uso da água nas margens dos corpos d'água em Eirunepé, Amazonas.



Legenda: [A] período de cheia do Lago dos Portugueses; [C] crianças se banhando próximos a uma área de esgoto do Bairro Nossa Senhora de Fátima; [B] período de vazante do rio Juruá e [D] drenagem do esgoto do Bairro Nossa Senhora de Fátima (aula de campo – visita com discentes).

Fonte: Arquivo da pesquisa. Eirunepé/2018.

A percepção ambiental dos discentes em relação às águas do Lago dos portugueses pode contribuir com o entendimento dos dados (Gráfico 09) que, aparentemente, mostrou uma diminuição de casos de diarreia quando o rio estava secando e aumento dos casos quando estava enchendo. Baseado no olhar discente, conforme resposta ao item 2.1 (da entrevista – Apêndice A), consegue-se verificar que é perceptível nos dísticos (Quadro 06) a relação das doenças com a mudança do nível da água, pois é frequente as palavras: doenças/doentes (12 ocorrências), diarreia (02 ocorrências), odor/cheiro ruim (10 ocorrências) e poluição (02 ocorrências).

Quadro 06 - Respostas à questão “Há diferenças no ambiente com relação ao período de cheia e o de **seca**? Caso sim, quais?”.

Sujeito	Trecho das Falas
ABMC, 15, B.S.A., 2018, ERN, AM	[...] odor durante a cheia, lixo, diarreia pelo uso da água
FVDN, 17, B.N.S.A., 2018, ERN, AM	[...] mosquito, odor , lixo, doenças
GAZF, 14, B.N.N.F., 2018, ERN, AM	[...] lixo, clima [...] a produção de lixo é maior e índice de doenças fica maior enquanto enche
PVNO, 15, B.S.A., 2018, ERN, AM	[...] doenças aparecem
ALMA, 15, B.S.A., 2018, ERN, AM	[...] mosquito, lixo, odor , doenças
ALRR, 15, B.N.N.F., 2018, ERN, AM	[...] aparece odor durante a <u>cheia</u> , lixos, doenças
MQMS, 15, B.C., 2018, ERN, AM	[...] mosquito, lixo e doenças
RSSA, 15, B.S.J., 2018, ERN, AM	[...] cheiro ruim na cheia, o número de mosquitos e o lixo aparecendo mais casos de diarreia
RSDS, 16, B.S.J., 2018, ERN, AM	[...] mosquitos, odor, lixo, diarreia
SHTZ, 15, B.C., 2018, ERN, AM	[...] muitos mosquitos, o <i>mau odor</i> e o grande número de pessoas doentes por conta da contaminação da água
TSCS, 14, B.S.J., 2018, ERN, AM	[...] aparece muito lixo, o odor é muito forte
VRSG, 14, B.N.N.F., 2018, ERN, AM	[...] mosquito, odor , lixo, doenças
YPMA, 15, B.S.A., 2018, ERN, AM	[...] <u>durante as cheias</u> as doenças aumentam, como a malária que é causada por um mosquito, o lixo vem com as águas e o odor tende a aumentar
KDSF, 15, B.S.A., 2018, ERN, AM	[...] mosquito, odor , lixo, doenças
RADS, 15, B.S.J., 2018, ERN, AM	[...] poluição , doenças
RHCL, 15, B.N.S.A., 2018, ERN, AM	[...] mosquito, odor forte, lixo e doenças , além da poluição deixada pela água
EMMS, 15, B.N.N.F., 2018, ERN, AM	[...] mosquito, odor , doenças , entulhos

Fonte: Pesquisa de campo do autor, 2018.

Os discentes levantaram várias hipóteses durante as rodas de conversas (registrada em diário de campo) realizadas durante o desenvolvimento das animações dinâmicas:

- i) Pode estar relacionado à grande vazão dos regos em período de chuvas – que ocorrem no período de cheia do rio –, transportando os dejetos

diretamente para os corpos d'água. O volume despejado [oriundo de mais de 8mil moradores, a grande maioria sem saneamento básico], é maior no período de cheia que no período de vazante do rio.

- ii) Durante os dias mais secos boa parte do esgoto [composto em sua grande maioria por água], infiltra no rego e evapora [visto que não é encanado, mas cavado a céu aberto], as partículas se acumulam no rego. Quando as chuvas chegam elas são dissolvidas e levadas ao rio no exato momento em que as pessoas estão indo para o lago.
- iii) A maioria dos moradores da cidade reduzem drasticamente o uso do lago quando está secando ou seco, e só usam quando está cheio.

Lembrando que o Lago dos Portugueses e seus furos por dentro da floresta são muito utilizados para lazer da população eirunepeense e este uso faz com que os munícipes tenham maior contato direto com a água (possivelmente contaminada). Esta frequência de uso do lago diminui durante o período da vazante do rio, conseqüentemente reduzindo o contato direto com a água do lago, que fica próximo a áreas urbanizadas.

Os dísticos em resposta a questão 2.1.2 (Apêndice A) revelam que durante a vazante do rio o discente não percebe esta relação de doenças decorridas na relação com a baixa do Rio Juruá e apenas 02 (duas) ocorrências relacionam com doenças, como demonstra o quadro 07. O saber dos munícipes se reflete nos costumes do uso do Lago dos Portugueses. Cheia do rio: lago bom para banho; Rio baixando: água imprópria para banho.

Quadro 07 - Respostas à questão “O que muda no ambiente com a vazante do rio Juruá/Igarapé/Lago?”.

Sujeito	Trecho das Falas
ABMC, 2018, ERN, AM	[...] fica ruim as pessoas que moram do outro lado do rio se locomover
GAZF, 14, B.N.N.F., 2018, ERN, AM	[...] apenas seca os mesmos
GAZF, 2018, ERN, AM	[...] o clima muda e a produção de lixo é menor
PVNO, 15, B.S.A., 2018, ERN, AM	[...] ficam muito lixo debaixo das casas
ALMA, 15, B.S.A., 2018, ERN, AM	[...] aparecem campos para plantações
ALRR, 15, B.N.N.F., 2018, ERN, AM	[...] aparece campos para plantações
MQMS, 15, B.C., 2018, ERN, AM	[...] aparece muito lixo
RSSA, 15, B.S.J., 2018, ERN, AM	[...] o lixo volta pro rio ou fica nas proximidades das casas mesmo e continua o plantio na região
MRPO, 2018, ERN, AM	[...] frequência maior de doenças
RSDS, 16, B.S.J., 2018, ERN, AM	[...] mais plantações
SHTZ, 15, B.C., 2018, ERN, AM	[...] não há mais tanta água
TSCS, 14, B.S.J., 2018, ERN, AM	[...] aparecem muitos campos e podemos plantar
VRSG, 14, B.N.N.F., 2018, ERN, AM	[...] uma área maior para brincar
YPMA, 2018, ERN, AM	[...] a vegetação muda, praias aparecem e etc.
KDSF, 15, B.S.A., 2018, ERN, AM	[...] as ruas não ficam alagadas
RADS, 2018, ERN, AM	[...] o lago seca
RHCL, 15, B.N.S.A., 2018, ERN, AM	[...] o odor forte, o lixo e doenças
EMMS, 15, B.N.N.F., 2018, ERN, AM	[...] o espaço fica maior para plantações

Fonte: Pesquisa de campo do autor, 2018.

Destacamos ainda que 87,5% dos entrevistados dizem receber hipoclorito da SEMSA/PME e 79,2% informaram na pesquisa que fazem o tratamento (purificação) da água que consomem – apenas 01 (uma) ocorrência por filtração, todos os outros por hipoclorito – revelando, em meio a dúvida sobre a qualidade da água, as estratégias para consumir água potável deste recorte da população eirunepense.

Destarte, o saneamento básico, incluindo redes de esgoto e água potável nas residências, previne muitos casos, porém inexistente rede de tratamento de efluentes e, como já visto antes, a qualidade da potabilidade da água em Eirunepé é duvidosa, segundo a análise da percepção dos informantes.

Mesmo com todos os problemas citados podemos perceber no dístico de um dos discentes entrevistados um relato, ao fazer uso do Lago dos Portugueses e encontrar o ambiente poluído, tanto por resíduos sólidos flutuando na água quanto a poluição por efluentes oriundos do Bairro Nossa Senhora de Fátima. O sentimento apresentado revela seu apego emocional ao lugar.

[...] tinha **tanto lixo lá no NOSSO lago** [...] não fomos tomar banho no lago não. Não está bom ainda. Fomos para o Pereira⁵⁷, mas a água não lá também não está boa não (TSCS, 14, B.S.J., ERN, AM, 2018 - tom de tristeza).

O informante se refere ao lago como “NOSSO LAGO”, ou seja, sentimento de posse, de pertencimento, de apego ao lugar que determinou ser seu e de seus conterrâneos. Tuan (2012) chama essa relação de percepção do indivíduo com o ambiente (físico) de topofilia, sendo este o amor ou apego ao lugar, o que dá sentido particular a um espaço geral. A topofilia de uma pessoa pelo lugar está inteiramente pautada na relação que esta pessoa tem com esse lugar, podendo estabelecer um sentimento de amor, ódio ou até mesmo uma mistura destes sentimentos.

Por fim, as atividades realizadas na aula de campo visaram sensibilizar os discentes para os problemas ambientais relacionados a água no pulso de inundações do Rio Juruá, área urbana de Eirunepé-AM. Tiveram também o objetivo de pesquisar e estimular as percepções do uso da água, bem como, de promover a construção de animações dinâmicas sobre o tema água com uso de TDICs⁵⁸. Pretendeu-se demonstrar que essas propostas podem servir para a construção de um novo saber ambiental e contribuir para a mudança de comportamento em relação à preservação da água.

A próxima seção (seção 3) mostrará discussões sobre o uso do *Software* educacional *Scratch* para motivar os discentes à produção autônoma de conteúdo/textos no contexto das águas eirunepeenses, fazendo-o protagonista na construção de seu próprio conhecimento.

⁵⁷ Durante a cheia do Rio Juruá a água cobre quase toda área, deixando algumas porções de terras que algumas famílias utilizam como moradia. A região denominada Pereira é uma dessas áreas, os discentes não conhecem a história do nome, mas sabem que este espaço é utilizado para recreação em Eirunepé no período de cheia do rio.

⁵⁸ Tecnologias Digitais para Informação e Comunicação.

4 DESENVOLVIMENTO SCRATCH NO CONTEXTO DAS ÁGUAS

Aparentemente, aumenta o desinteresse dos jovens de aprender sobre o meio em que vivem, de pensar no futuro do nosso planeta, de discutir temas tão relevantes para a vida na terra, para seu próprio bem estar, dos seus próprios filhos, netos e próprio futuro como ser humano. Estamos diante de um desafio: **como atrair a atenção dos discentes para o ensino das Ciências Ambientais de forma criativa e proporcionar uma aprendizagem contundente, transformando-os em cidadãos mais sensíveis às questões ambientais?** De um lado, observa-se a necessidade de uma atualização/modernização do ensino formal e, do outro, detecta-se a possibilidade de cativar os discentes com o uso das tecnologias digitais que já passou a fazer parte da vida de todos, levando-nos a mais uma pergunta: **como as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) atuais podem contribuir e chamar a atenção dos discentes, aguçando a sua curiosidade para buscarem novos conhecimentos sobre o ambiente em que vivem, e assim proporcionar uma aprendizagem expressiva?**

Para alcançar as metas da pesquisa e ajudar a compreender a relação entre as pessoas e as paisagens transformadas, durante o pulsar das águas do Juruá, fizemos uso de um *Software*⁵⁹ de autoria, tendo como plano de fundo a percepção ambiental dos discentes moradores da área urbana de Eirunepé, sobre o uso da água. A seção apresenta discussão sobre a contextualização do ensino e novas tecnologias para a promoção de ensino-aprendizagem. Esta seção abordará conceitos iniciais sobre *Software* educacional de autoria apresentado, e descreverá a utilização do *Scratch*, de forma mais ampla, versando sobre suas potenciais características, o pensamento computacional e a computação criativa.

Esta seção surge em resposta a questão: como o *Scratch* pode contribuir para melhoria das práxis pedagógicas no ensino das Ciências Ambientais e como o desenvolvimento de apresentações dinâmicas contribuem para aprendizagem sobre o uso da água, atendendo aos dois últimos objetivos específicos desta pesquisa,

⁵⁹ Definições a serem consideradas para o entendimento deste trabalho: *Hardware* é a parte física, componentes sólidos – tocável pelo ser humano, de um computador; *Software* se refere a parte lógica, os recursos de dados; Programa é uma sequência completa de instruções a serem executadas por um computador (*hardware* e *Software* trabalhando juntos). *Software* de autoria são *Softwares* aplicativos que tem o objetivo de promover a pessoas, sem conhecimentos da complexidade necessária para a programação de computadores, sejam autores de suas próprias obras/criações (um *Software* para a criação de novos *Softwares*).

especificamente: ii) relatar o uso do *Scratch* como ferramenta pedagógica no processo de ensino e aprendizagem das Ciências Ambientais; e iii) desenvolver animações dinâmicas sobre o uso da água com a utilização do *Scratch* como ferramenta de aprendizagem.

A seção também discutirá os dados oriundos do questionário aplicado⁶⁰ ao final do desenvolvimento das animações dinâmicas.

4.1 SOFTWARE EDUCACIONAL DE AUTORIA: O SCRATCH

Paulo Freire (1996, p.21, grifo nosso) argumenta que precisamos entender que “ensinar não é transferir conhecimento, mas **criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção**”, ou seja, nenhum docente vai transferir sua experiência de vida para o discente, mas devem ser apenas simples mediadores entre o conhecimento e o educando, mostrando o caminho mais fácil a ser seguido e fazendo com que ele se envolva e se aprofunde em determinado assunto.

As discussões sobre uso da água e sustentabilidade poderiam ser enriquecidas com o uso das Tecnologias Digitais para Informação e Comunicação (TDIC), aqui entendidas como aquelas que envolvem desde os processos, artefatos e ferramentas das mais simples até as mais complexas desenvolvidas pelo ser humano a fim de facilitar o processo de ensino-aprendizagem.

Para Tajra (2001) os docentes devem e precisam ser capacitados, em processos de atualização constante, pois são as molas mestras para o sucesso de implantação desses recursos no ambiente educacional. Mas infelizmente, quando se fala em TDICs, ainda existem muitas dúvidas de como aplica-las nas práticas do cotidiano. Precisamos, definitivamente, quebrar a barreira que impede que o docente use as TDICs em sala de aula. A tecnologia poderá apoiar as aulas, ela não estará em primeiro lugar, é apenas um recurso que o docente poderá usar, seja ele qual for: uma rede social de comunicação, um aplicativo auxiliar ou *Software* educacional.

Segundo Weiss e Cruz (2001) é fundamental a reflexão sobre a realidade da informática nas escolas, aferir seu potencial e influência que os instrumentos

⁶⁰ As questões versavam sobre percepção sobre o uso da água em Eirunepé; e percepções sobre o uso do *Software Scratch*; As questões podem ser acessadas nos Formulários Google (Google *Forms*). Disponível em: <goo.gl/forms/kLiXcnxqYbZBhqFY2>. A ferramenta foi escolhida para proporcionar ao discente o preenchimento no laboratório, com uso da tecnologia. Questões disponíveis no Apêndice F.

tecnológicos podem exercer nos educandos. Atualmente, percebe-se a importância da tecnologia como ferramenta de ensino no cotidiano escolar, uma vez que os discentes de hoje estão inseridos em um universo digital. O uso pedagógico da tecnologia pode permitir a interação entre o educando e a informação, tornando-a mais dinâmica e aguçando, conseqüentemente, o interesse do discente pela aprendizagem.

Cunha et al. (2008) argumenta que o ensino ministrado nas escolas deve acompanhar as tendências e o avanço da tecnologia, aproveitando o interesse crescente dos jovens pela informática, jogos e internet. É por esta razão que as escolas devem planejar e implantar em seu sistema pedagógico novas didáticas, como forma de estimular e facilitar o processo de ensino, tornando a aprendizagem mais prazerosa.

Morin (2003) propõe uma reforma do pensamento, uma mudança que transforme radicalmente a maneira de pensar, ensinar e aprender. Defende a valorização de um conhecimento não fragmentado que permita que homens e mulheres enxerguem o mundo e a humanidade de maneira contextualizada, abrangente e completa. Conhecer o humano é “[...] situá-lo no universo, e não separá-lo dele [...] todo conhecimento deve contextualizar seu objeto, para ser pertinente. ‘Quem somos?’ é inseparável de ‘Onde estamos?’, ‘De onde viemos?’, ‘Para onde vamos?’ [...]” (MORIN, 2000, p. 37, grifo do autor). Ainda segundo o autor devemos interrogar nossa condição humana, questionando primeiro nossa posição no mundo.

Esta transformação na maneira de pensar faria com que o discente se entendesse como parte de um sistema. Sob a ótica apresentada, por meio da informática educativa, o educador pode proporcionar ao discente um campo aberto para novas descobertas. Castrogiovanni e Costella (2006, p. 17) afirmam que “a construção do conhecimento se dá a partir da elaboração do saber e através da interação com a dúvida, como desafio, como diferente”.

Por meio dessa nova forma de ensino, através da mediação do conhecimento, foi pensando em *Softwares* disponíveis que pudessem possibilitar aos discentes sua própria produção ou construção de novos saberes que encontramos os *Softwares* educacionais⁶¹. Segundo Oliveira (2001, p. 73), *Software* Educacional é um “produto

⁶¹ Quanto ao enfoque dado à aprendizagem, um *Software* educacional pode direcionar para uma aprendizagem algorítmica ou heurística. Em um *Software* de aprendizagem algorítmica a ênfase está na transmissão de conhecimentos, na direção que vai do sujeito que domina o saber para aquele que quer aprender. No modelo algorítmico o desenvolvedor de *Software* tem o papel de

[...] adequadamente utilizado pela escola, mesmo que não tenha sido produzido com a finalidade de uso no sistema escolar”.

Um *Software* adequado para uso educacional e aceitável para esta proposta de pesquisa seria aquele que permitisse a construção coletiva, o desafio e a reflexão possibilitando ao educando buscar, construir e valorizar sua criação, aos educandos a oportunidade de construir conhecimentos pertinentes à sua vida e permitindo o raciocínio e a reflexão sobre a ação, produzindo novas ações. Esta ferramenta também necessitaria instigar a capacidade dos discentes de serem críticos, provocativos, permitindo o erro e desafiar aqueles que desejam aprender a buscar, a explorar profundamente o conhecimento de forma mais prazerosa.

Diante dos quesitos mencionados, pensando em um *Software* educacional que promova o processo de ensino-aprendizagem pela dinamicidade presente, interface amigável e de interação intuitiva que possibilite a criação de *games* (jogos digitais) de cunho educacional e permita o desenvolvimento de animações dinâmicas só é possível através dos chamados *Softwares* de autoria. São chamados de *Softwares* de autoria porque os próprios docentes ou discentes trabalham como o autor da obra. Eles podem desenvolver suas próprias aplicações sem a necessidade de um vasto conhecimento em programação de computadores.

Os *Softwares* de autoria são programas usados para desenvolver aplicações interativas, multimídias, em diversas áreas incluindo jogos educacionais. Na educação, os sistemas de autoria permitem que o docente e os discentes criem, implementem e testem aplicações multimídias utilizando uma prática pedagógica apropriada (FALKEMBACH, 2007).

Para Kasim e Silva (2008) os sistemas de autoria oferecem uma **interface de fácil compreensão** e a maioria das funções já são **pré-programadas**, não havendo necessidade de apoio de um programador ou um saber elevado sobre programação para personalizar suas aulas. Isso favorece o uso deste tipo de ferramenta por qualquer profissional de ensino que deseje trabalhar de forma inter-poli-transdisciplinar.

programar uma sequência de instruções planejadas para levar o educando ao conhecimento. Já em um *Software* orientado pelo modelo de aprendizagem heurística predominam as atividades experimentais em que o programa produz um ambiente com situações variadas para que o aluno as explore e construa conhecimentos por si mesmo. Fonte: Gabriela E. Possolli Vesce. *Softwares* Educacionais. Portal InfoEscola. Disponível em: <factoryiptv.link/LOtnC7>

Existem muitos *Softwares* educacionais de autoria disponíveis, seja livre ou proprietário (pago). Por ter caráter motivador escolhemos trabalhar com a construção de animações dinâmicas com um *Software* educacional que possibilite o desenvolvimento de aptidões múltiplas: habilidade no uso de ferramenta intuitiva, competências obtidas durante a aprendizagem da lógica de programação, saberes ambientais que possibilitem a transformação social dos sujeitos participantes da pesquisa. Assim sendo, escolhemos o *Software* educacional de autoria *Scratch*. Atualmente é um dos mais utilizados na educação, citado em algumas teses e dissertações publicadas no Brasil e no exterior (Figura 16).

Figura 16 - Portal <Scratch.mit.edu> para exposição e criação de projetos *on-line* do *Scratch*.



Fonte: Adaptado da impressão de tela de abertura do portal <Scratch.mit.edu> (MIT). Data de captura: 18 jun. 2018. Org.: autor.

O *Scratch* é um projeto do grupo *Lifelong Kindergarten* no *Media Lab* do MIT⁶², destinado ao processo de ensino-aprendizagem de linguagem de programação. É uma ferramenta que permite a criação e compartilhamento de projetos com jovens do mundo inteiro (BRENNAN e RESNICK, 2012). Em 2007 foi lançado gratuitamente ao público em aproximadamente 50 idiomas. Desde então, vem sendo utilizado para fins educacionais.

Seu funcionamento ocorre por meio de blocos de estruturas de programação disponíveis na interface, sem a necessidade do usuário digitar nenhum código para programar e resolver os problemas propostos. O quadro 08 demonstra a utilização da

⁶² Instituto de Tecnologia de Massachusetts (Massachusetts Institute of Technology/MIT, Cambridge).

dos blocos montados para a resolução de um problema corriqueiro durante as aulas de lógica de programação, comparado com uma das linguagens utilizadas no curso de Técnico em Informática, IFAM/CEIRU.

Quadro 08 - Comparação entre a Linguagem C++ (esquerda) a Linguagem *Scratch* (direita). Os códigos averiguam se o qualquer número digitado, armazenado em uma variável (denominada número), é par ou ímpar. Se for par mostra uma mensagem amigável informando ao usuário "O número digitado é par", senão informar ao usuário "O número digitado é par".

Exemplo em Linguagem C++	Exemplo em Linguagem <i>Scratch</i>
<pre>#include<iostream> #include<locale> using namespace std; main(){ int numero; setlocale(LC_ALL, ""); cout<<"Digite um número:"<<endl; cin>>numero; if(numero%2==0) cout<<"O número digitado é par."; else cout<<"O número digitado é ímpar."; }</pre>	
Resultado da execução (no Dev-C++) ⁶³	Resultado da execução (no Scratch 2.0)
	

Fonte: Arquivos da pesquisa. Org.: autor.

De maneira geral a linguagem de programação *Scratch* envolve ferramentas de acesso rápido para edição de animações que, de maneira lúdica, reúne inúmeras

⁶³ Dev-C++ (versão 5.6.3). Interface de desenvolvimento que permite a escrita de código fonte em Linguagem C/C++, bem como sua depuração (correção de erros), execução, entre outras coisas. Disponível gratuitamente para *download* em: <factoryiptv.link/HJyD1>.

possibilidades para aprender coisas novas e desenvolver, assim, novas habilidades cognitivas. É possível também inserir registros fotográficos, editá-los, inserir sons e vídeos abrindo uma gama enorme de possibilidades.

Mediante sua forma fácil e intuitiva possibilita a criação de *games*, histórias interativas e animações, a partir de comandos que devem ser organizados de modo lógico. Não exige domínio dos conhecimentos de programação de computadores e pode ser usado por docentes de diversas áreas. Também comporta o compartilhamento de projetos e códigos, além da possibilidade de “*remixar*”, ou seja, recriar projetos de outras pessoas, adicionando novas ideias. Crianças e adolescentes na faixa etária entre oito e dezesseis anos formam o grupo considerado o público-alvo do *website* do *Scratch*, porém muitos adultos também participam dos projetos interativos⁶⁴.

O *Scratch* foi o *Software* educacional de autoria selecionado por ser o único que é multiplataforma⁶⁵, permitindo assim o desenvolvimento de aplicativos para plataforma *mobile*⁶⁶, para plataforma *web*⁶⁷, e para plataforma PC⁶⁸. Permite a programação de projetos no portal disponibilizado *on-line*⁶⁹ e possibilita que as duas versões do editor *Scratch* disponíveis sejam baixadas e instaladas para trabalhar em projetos sem estar conectado à internet – primeira versão 1.4 e segunda versão 2.0⁷⁰ (Figura 17), funciona em plataformas proprietárias da família Mac, e da família PC: Windows e em algumas versões do Linux – 32 bits.

Com interface amigável, o *Scratch* permite o uso de pequenos blocos de comandos que podem ser selecionados e agrupados para formar um conjunto de instruções (*script* – roteiro) a ser dado a elementos digitais (imagens, sons) fazendo-os percorrer um palco (fundo, como o do teatro), aparecer, desaparecer, tocar, piscar,

⁶⁴ Fonte: Portal *Scratch*. Disponível em < Scratch.mit.edu/about/>. Acesso em 23 jun. 2018.

⁶⁵ Significado de Multiplataforma (adjetivo): 1. Característica do programa, *Software* ou aplicativo que pode funcionar em várias plataformas (dispositivos) diferentes: jogos multiplataforma. 2. Particularidade do conteúdo que é transmitido em diferentes plataformas, como televisão, computador, tablets e smartphones: comunicação multiplataforma. Fonte: DICIO, Dicionário Online de Português. Disponível em <factoryiptv.link/oc4P>. Acesso em 18 jun. 2018.

⁶⁶ Podem ser executadas com uso de *smartphones*. *App Inventor* é a plataforma *Scratch* para desenvolvimento *Android*.

⁶⁷ Podem ser executadas com uso da internet. Portal *Scratch* <Scratch.mit.edu>.

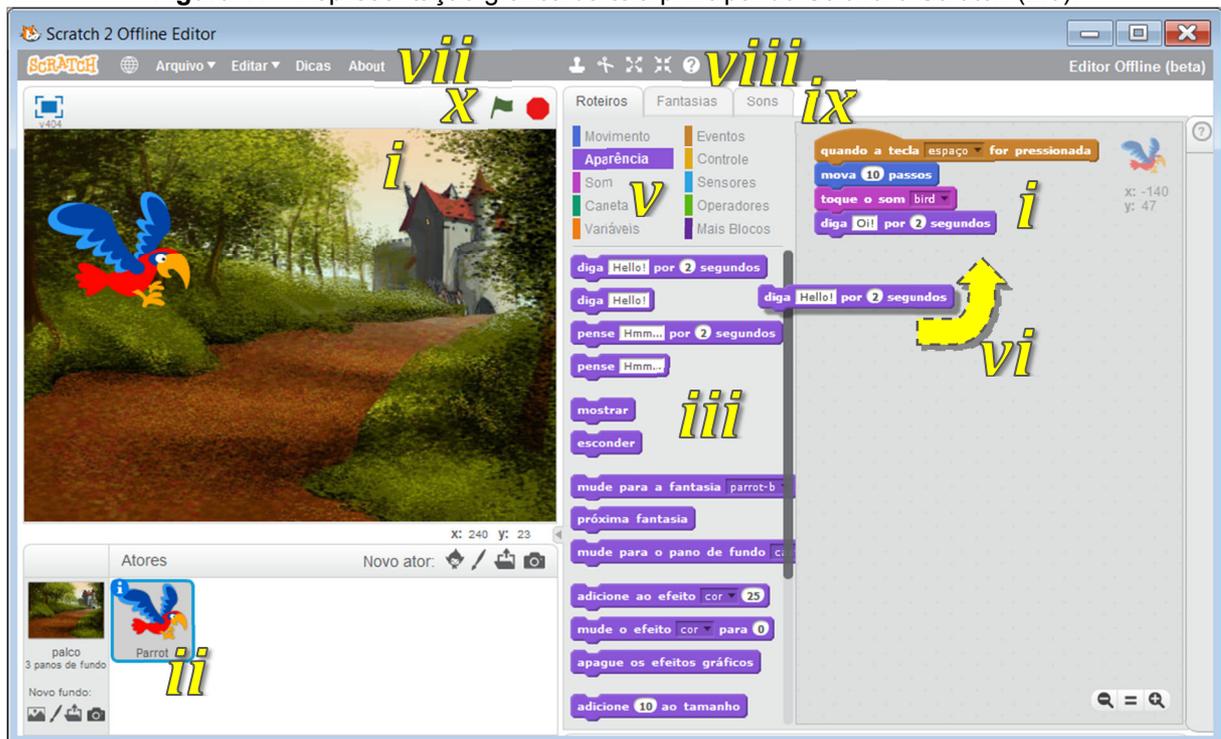
⁶⁸ Podem ser executadas com uso de computadores. Pode ser baixado uma das duas versões disponíveis: 1.4 e 2.0.

⁶⁹ Que congrega a comunidade de usuários de diversas partes do mundo: contém projetos e tutoriais e é possível interagir em fóruns temáticos.

⁷⁰ O arquivo instalador pode ser baixado no sítio do oficial do *Scratch* na internet: <factoryiptv.link/TGpvW>. Acesso em 12 jun. 2018.

oferecendo, assim, infinitas possibilidades na criação de *scripts* para cada objeto (elemento criado) ou adicionado. A figura 17 ilustra o exemplo do movimento de um comando (clicar, arrastar e soltar) para a área de desenvolvimento/construção dos *scripts* do objeto selecionado.

Figura 17 - Representação gráfica da tela principal do Software Scratch (2.0).



Legenda: [i] palco; [ii] objetos; [iii] blocos de comandos; [iv] script; [v] categorias de comando; [vi] movimento do comando; [vii] Menus do Scratch; [viii] botões para editar o objeto selecionado no palco; [ix] abas com opções para a área de script, para traje e para sons; [x] botões de iniciar e parar o roteiro (script).

Fonte: Adaptado da impressão de tela de abertura do Scratch 2.0 (MIT). Org.: autor.

4.2 CONTEXTUALIZAÇÃO E NOVAS TECNOLOGIAS: POSSIBILIDADES INTER-TRANSDISCIPLINARES COM O SCRATCH

Em meio ao exposto na seção 2, nota-se a necessidade de ter uma ação mais proativa em defesa do bem tão precioso, a água. É necessário abordar temáticas ambientais, afinal, não estamos fora e sim fazemos parte do ambiente. É preciso contribuir na formação e consolidação da cidadania, tornando os discentes sujeitos críticos, ativos no planeta em que todos os organismos são totalmente dependentes das águas.

A Lei da Educação Ambiental nº 9.795/99 tem como objetivos fundamentais, Art. 5º, inciso III, “o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a

problemática ambiental e social” e este é a motivação que impulsiona este trabalho, cujo objetivo é proporcionar a construção de animações dinâmicas com o uso de *Software* educacional de autoria de forma a promover a transdisciplinaridade, entre as Ciências Ambientais e a Lógica de Programação, por meio da contextualização⁷¹ do complexo – o *complexus* no argumento de Morin (2003b) , aquilo que é tecido em conjunto. Morin (2000, p. 38) alega que “há um tecido interdependente, interativo e inter- retroativo entre o objeto de conhecimento e seu contexto, as partes e o todo, o todo e as partes, as partes entre si”. Por meio de atividades educacionais, contextualizadas com o ambiente em que os discentes vivem, pode-se estimular a criação de um novo olhar (transdisciplinar) ao mesmo tempo em que são estimulados a aprender competências para programar ferramentas computacionais, e pode ser essencial na busca de um conhecimento pertinente a esta nova geração de educandos.

Após o desenvolvimento da pesquisa notamos uma tendência clara de mudança positiva do comportamento/posicionamento apresentado, pois antes, quase que a totalidade dos discentes demonstrava indiferença com o tema água, porém, após o processo de desenvolvimento das animações pudemos notar um aumento de interesse pelos temas relacionados a água e meio ambiente. A questão “Você tem mais interesse do que antes pelo assunto água depois que participou do projeto?”⁷², todos responderam que sim, sendo que alguns justificaram. Podemos destacar os seguintes dísticos que revelam fatos importantes:

O projeto me **motivou** bastante a engajar em defesa da água (VRSG, 14, B.N.N.F., ERN, AM, 2018);

[...] esse projeto **ampliou e ‘abriu’ minha cabeça para fazer mais** sobre nosso meio ambiente (RSDS, 16, B.S.J., ERN, AM, 2018)

Sim. **Tenho muito mais interesse** [...] porque água é vida (RSSA, 15, B.S.J., ERN, AM, 2018).

O docente deve compreender a utilidade dos recursos digitais neste processo, para serem utilizados em sala de aula, tornando-se mais fácil integrar a teoria à prática em um ambiente diferenciado, interagindo com os discentes por meio de atividades

⁷¹ Morin (2000, p. 36) afirma que “[...] conhecimento das informações ou dos dados isolados é insuficiente. É preciso situar as informações e os dados em seu contexto para que adquiram sentido”.

⁷² Questionário *on-line*. Disponível em: <goo.gl/forms/kLiXcnxqYbZBhqFY2>

que estimulem a curiosidade e cheguem ao aprendizado de um modo prático. Além disso, permitir aos discentes escolhas e opções por meio da participação e organização das aulas e, ainda, trabalhar dentro da realidade e da sociedade em que vivem estes discentes aumentando, assim, a autoestima.

É indiscutível que o computador e os *Softwares* tenham ganhado seu espaço na sociedade contemporânea, já impera a cultura digital no mundo. Facilmente vemos os discentes, os “nativos digitais”, demonstrando grande aptidão no manuseio de programas, jogos *on-line* e *off-line*, bem como os mais diversos aplicativos digitais, rodeado de informações instantâneas e com acesso ao conhecimento disponível na grande teia mundial da *web*.

Lemos (2009 apud COSTA, 2017, p. 17) argumenta que os chamados “nativos digitais”: “[...] são pessoas que recebem facilmente as informações, fazem várias atividades ao mesmo tempo e buscam aprender através dos jogos [...] Esta geração [...] tem vivido a maior parte do tempo conectada através das diversas redes sociais, é de paciência limitada para a leitura, de lógica lenta, preferindo os jogos a um trabalho mais bem elaborado [...] No contexto educacional, esses “nativos digitais” querem ser ensinados com linguagens tecnológicas, no entanto os seus mediadores, os imigrantes digitais, parecem estar impregnados no passado, não são muito frequentes quanto ao uso de tecnologia e necessitam de uma mudança de postura, preocupam-se com os resultados e não com o processo”.

Este “nativo digital” entende a necessidade de estar integrado neste novo mundo, um participante ativo na construção de conhecimentos e compartilhamento de informações e, ao mesmo tempo, anseia por atender as exigências dessa nova forma de vida, nas redes sociais, nos aplicativos de interação coletiva. As crianças e jovens deste século são capazes de conciliar o mundo real com um mundo virtual, ambos repletos de demandas diárias.

Lima e Capitão (2003) afirma que a necessidade de mudança de paradigma no sistema de ensino e aprendizagem nos obriga a repensar no processo de ensinar, dando ênfase à apresentação de conteúdos de leitura fácil, concisos e atrativos, recorrendo à interatividade através de imagens, vídeos, sons. Quão mais rico é proporcionar ao discente a percepção, com uso de seus próprios sentidos, no ambiente em que está inserido.

Durante este novo processo de ensino e aprendizagem trabalhando a construção de um novo saber ambiental, tendo como base o seu próprio saber local,

seu esforço de investigação dos “porquês”, permitindo que o discente construa o conteúdo que acha relevante ao contexto pesquisado, sujeitos autores de sua própria história ambiental. Este novo discente, no ato de aprender, é o autor e ao mesmo tempo “educador de si mesmo”, pois professa conhecimento através da fala e escrita (neste caso, dígitos) que, de forma recursiva, retorna e transforma seu pensar: um novo pensar ambiental.

Como base nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) esta pesquisa foi desenvolvida a fim de ajudar os discentes a construírem uma consciência global das questões relativas ao meio em que vivem para que possam assumir posições afinadas com os valores referentes à sua proteção e melhoria. De acordo com o PCN - Meio Ambiente e Saúde (p. 35, grifo nosso) é importante que “possam **atribuir significado àquilo que aprendem sobre a questão ambiental [...]** esse significado é resultado da ligação que o discente estabelece entre o que aprende e a sua realidade cotidiana”.

O uso adequado das novas tecnologias pode estimular a participação, valorizar a iniciativa, os avanços coletivos e individuais e contribuir para uma aprendizagem realmente significativa a partir do estudo sobre o ambiente em que vive o discente. Mas como estimular a curiosidade e promover uma aprendizagem significativa para estes adolescentes e crianças, homens e mulheres do futuro? Para Ausubel (2006) a **aprendizagem é significativa quando o indivíduo usa o conhecimento prévio** (aquele armazenado em sua estrutura cognitiva) **para interpretar e dar significado a nova informação**, atribuindo grande significado a partir da relação que faz com seu conhecimento prévio.

Todos os discentes têm uma historicidade, carregam em si conhecimentos empíricos, passados culturalmente de geração em geração por via familiar, mesmo que tendo por base apenas o senso comum. O conhecimento absorvido deve ser contextualizado, pertinente ao seu cotidiano, fazendo uma **reforma no pensamento** como propõe Morin:

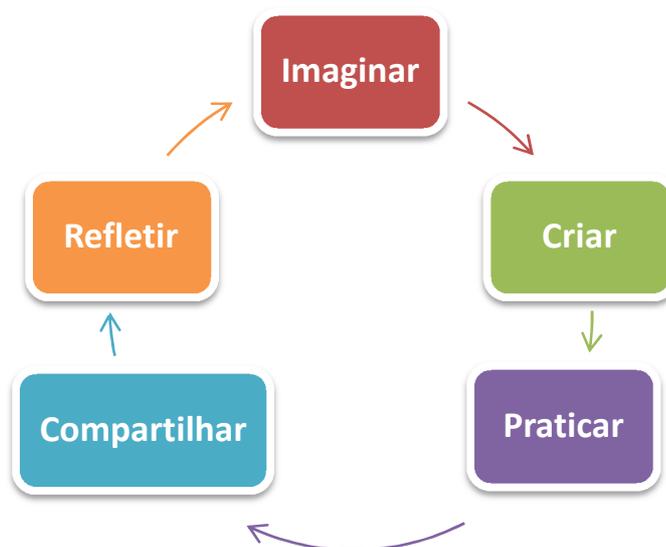
O conhecimento do mundo como mundo é necessidade ao mesmo tempo intelectual e vital. É o problema universal de todo cidadão do novo milênio: como ter acesso às informações sobre o mundo e *como ter a possibilidade de articulá-las e organizá-las? Como perceber e conceber o Contexto, o Global (a relação todo/partes), o Multidimensional, o Complexo?* Para articular e organizar os conhecimentos e assim reconhecer e conhecer os problemas do mundo, é necessária a reforma do pensamento (2000, p. 35, grifo do autor).

Através desta nova forma de pensar, juntando os conhecimentos prévios do discente em ação investigativa possibilitada na interação com o sistema ambiental eirunepeense, com uso de *Software* de autoria, tendo o docente como mediador da construção deste novo conhecer, contribui para que o discente venha a aprender de forma significativa, aguçando sua percepção e o estimulando a ser cidadão consciente e ativo frente aos problemas ambientais no contexto em que o mesmo está inserido.

O discente deve se perceber como cidadão que compreende seu papel na sociedade e o poder que tem em mãos para colaborar para a melhoria da qualidade de vida. Ocorrendo isto ele se torna motivado para intervir no processo e colocar em prática ações que propiciarão o desenvolvimento de uma sociedade ambientalmente sustentável (PHILIPPI e PELICIONI, 2000, 2005).

A abordagem metodológica do *Scratch* possibilita a reforma do pensamento, proposta por Morin (2000). Resnick (2007, p. 18) relata um conjunto de atividades sequenciais e recursivas que promovem a construção do aprendizado do próprio discente, denominado processo criativo do *Scratch*. Este ciclo em espiral foi seguido durante a produção das animações dinâmicas: **Imaginar** (aqui chamamos de contextualização), **Criar** (tratamos da produção das ferramentas), **Praticar** (etapa designada para jogar e testar as animações produzidas), **Compartilhar** (momento para disponibilizar a produção a outros) e **Refletir** (permite ao criador do conteúdo no *Scratch* uma ocasião para pensar em sua criação). Lança-se novas metas e o processo interativo recomeça, como ilustra a figura 18.

Figura 18 - Espiral do pensamento criativo. Abordagem metodológica do *Scratch*.



Fonte: Adaptado de Resnick (2007, p. 18). Org.: autor.

Para dar início a produção das animações dinâmicas com o tema água iniciamos uma **oficina** sobre a ferramenta *Scratch* e suas possibilidades para o desenvolvimento de animações dinâmicas. A oficina estava dividida em três momentos distintos: apresentação da ferramenta e de todas as suas funcionalidades básicas (como utilizar) e descrição do planejamento e execução (passo a passo para planejar/executar um projeto básico de animações dinâmicas).

A oficina serviu para munir os discentes com conhecimentos sobre a utilização básica da ferramenta, assim como tiveram a oportunidade de aplicar técnicas de programação para desenvolvimento de um *game* completo – *Flappy Bird*⁷³ (modelo de *game* Design do jogo *Flappy Bird* está disponibilizado no Anexo 02). A figura 19 ilustra o momento de interação durante a oficina *Scratch* e socialização dos resultados durante o momento de competição do *game* produzido.

Figura 19 - Oficina *Scratch*. Do desenvolvimento até a execução do projeto *game Flappy Bird*. IFAM/CEIRU em 20/03/2018.



Fonte: Arquivo da pesquisa. Eirunepé/2018.

Na busca da capacidade de nos posicionar e situar os discentes no planeta, de forma a mostrar que somos parte integrante do ambiente, iniciamos o processo de contextualização durante as aulas de Lógica de Programação. Segundo Morin (2000, p. 15, grifo nosso), “a condição humana deveria ser o objeto essencial de todo o ensino”. Temos, então, uma nova missão: **ensinar a cidadania terrestre ao discente**. O autor continua dizendo que conhecer o humano é, e antes de qualquer coisa, situá-lo no universo e não separá-lo dele. Quem somos? Onde estamos? De

⁷³ O *Flappy Bird* é um jogo, (tipo/gênero casual), em que um pássaro, controlado pelo jogador, deve voar e passar entre as aberturas de tubos que aparecem na tela. O objetivo do jogo é ultrapassar o maior número possível de tubos, sem bater neles ou no chão do cenário. Documentação completa do *game*, bem como todas as artes, sons e tutorial completo disponível no Portal *Scratch* Brasil: <factoryiptv.link/IN7PCAF>. Acesso: 20 out. 2017.

onde viemos? Para onde vamos? **Mas como fazer das propostas educacionais para educar o homem do futuro** que, segundo o autor, se tornou universal, globalizado, hiperativado?

O ser humano dentro dessa “falsa racionalidade”, alegada por Morin (2000), inebriado pelos benefícios de uma sociedade globalizada com todas as vantagens de um processo rápido de comunicação de informações preciosas em todos os campos do saber, o homem se perde, sendo presa fácil de ideologias dominantes, ficando assim ameaçada sua condição humana. Cabe à educação, no processo ensino-aprendizagem, **fazê-lo entender que ele é um ser planetário**, ensinando-o a condição humana com base na razão e também na afetividade, na emoção.

Em nossa prática docente – que permeia as Linguagens de Programação mais conhecidas e utilizadas pelo mundo do trabalho – notamos uma grande barreira que precisava ser quebrada: os conteúdos relativos às Linguagens de Programação estão sistematizados e estruturados de forma fechada e pouco contextualizados. Em busca de novas formas de ministrar um conteúdo de difícil abstração e em busca da concepção de um novo contexto para trabalhar, tendo por base o esforço de fazer a reforma do pensamento na prática proposta por Morin (2000), iniciamos um processo de ruptura paradigmática do ensino tradicional de Linguagem de Programação no IFAM/CEIRU.

Pensando em posicionar este “homem do futuro” no planeta e fazê-lo perceber-se um “ser planetário” houve uma fase deste percurso que chamamos de **contextualização**, com a finalidade de munir os discentes com base conceitual sobre as Ciências Ambientais (tema: “Uso da água”) e sobre a criação de *games*/estórias interativas.

Durante esta contextualização foi utilizado o jogo digital Pegada Doméstica, disponível de forma *on-line*, usado como exemplo de criação de *game*. O jogo Pegada doméstica é um “ambiente virtual de aprendizagem para uso racional da água”⁷⁴ e foi desenvolvido por docentes e discentes ligados ao Programa de Licenciatura da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo para promover conhecimentos e ações para o uso racional da água. O material foi construído por meio do Programa de apoio à produção de material didático para a Educação Básica

⁷⁴ Está disponível em: <factoryiptv.link/BqOk>. Acesso em jun. 2018.

– Projeto Água, financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), em parceria com a Agência Nacional das Águas (ANA).

A ferramenta Pegada Doméstica foi escolhida por estar em sintonia com a proposta sugerida aos discentes, e esta já demonstrava como poderiam ser produzidas as ferramentas, visto que, com um bom planejamento e algum conhecimento de programação que poderia ser desenvolvido com uso do *Scratch*. A ferramenta está organizada em 14 (quatorze) módulos, compostos em três sequências didáticas: Bloco 1 (Introdução ao tema água), Bloco 2 (Consumo de água) e Bloco 3 (Efluentes). Para a contextualização da água e criação de jogos digitais foram escolhidos alguns dos 14 (quatorze) módulos do jogo, especificamente: A água no planeta; Água e Saúde; E.T.A.; Efluentes líquidos; Eutrofização; Esgoto Doméstico (I, II e III); e E.T.E.

Após jogar Pegada Doméstica foi aberto um momento para que todos os discentes listassem, no quadro branco, os possíveis problemas ambientais que conseguiram identificar em Eirunepé que poderiam ser abordados nas animações produzidas, listando 10 (dez) assuntos:

- a) Tratamento de água/esgoto em Eirunepé;
- b) Cheias do rio/igarapé (poluição) e suas consequências;
- c) Uso da água (da captação ao uso);
- d) Água e sua relação com a saúde;
- e) Plantas aquáticas e sua função;
- f) Assoreamento/eutrofização;
- g) Desmatamento, habitação e água;
- h) Destino das águas servidas e fossa;
- i) Resíduos sólidos e água;
- j) Resíduos domésticos e água.

Ainda na fase de contextualização os discentes foram convidados a participar de uma **aula de campo** por todos os bairros da cidade, em pontos com ligação estreita com a água, e a fotografar o que mais lhes chamasse a atenção (problema ambiental relacionado a água). A aula de campo teve duração de 4h e foram visitados 23 (vinte e três) pontos – igarapés, rio, lagos, esgotos a céu aberto, bueiros, entre outros.

A aula de campo, os diálogos pertinentes e os estímulos sensoriais proporcionaram aos discentes um novo olhar sobre o próprio ambiente no qual estão

inseridos. O discente foi convidado a **pesquisar** (internet ou biblioteca) sobre os problemas relacionados a temática “problemas relacionados a água em Eirunepé”, de forma a contribuir com a base teórica do tema proposto e prepara-los para um debate.

As fotografias foram recolhidas em mídia digital e foram apresentadas a todos os discentes, via projeção de *slides*, sendo indagados sobre suas percepções e reflexões sobre o que mais lhes incomodou e os levou a escolher determinada paisagem, no ato do registro fotográfico, assim como os demais participantes da interação. Para isso foi promovido um **debate** sobre os problemas ambientais vivenciados pelos moradores das regiões afetadas pelo pulso das águas do Juruá/Eirunepé através de fotografias, textos base oriundo das pesquisas produzidas, discursos durante as conversas com moradores, entre outros.

Finalizado a contextualização, a imersão do discente no ambiente durante a aula de campo, a pesquisa realizada e o debate, os sujeitos, foram convidados a decidir em conjunto sobre quais os temas e delimitação dos assuntos que seriam abordados e desenvolvidos com a linguagem *Scratch*.

A partir de então se deu a fase de **planejamento**, ou seja, de preparo do projeto das telas (ilustrações, textos e contextos) a serem programadas no *Scratch* pelos discentes, parte essencial no processo de desenvolvimento, ou seja, tendo vencido a etapa “**Imaginar**” (contextualização) foi dado início ao processo de **Criar** (produção das ferramentas).

Para executar bem, precisamos primeiramente planejar. A fase de planejamento da ideia (**Imaginar**) serviu para que os discentes pudessem discutir, em riqueza de detalhes, os problemas relacionados ao uso da água em Eirunepé, de forma a tentar intervir com o desenvolvimento de uma apresentação dinâmica que tivesse como público alvo indivíduos na mesma faixa etária dos sujeitos pesquisados (14 a 17 anos). Foi iniciado com a criação de um roteiro (criação de personagens, a escolha dos planos de fundo (palco) para as cenas, sons (efeitos), música ou trilha sonora instrumental no material produzido, enfim, tudo o que fosse necessário para a fase de programação. Discutiu-se as ideias prévias das equipes e todos foram convidados a contribuir com a ideia dos colegas de outras equipes, promovendo a colaboração, cooperação e interação entre as mesmas.

Com a mediação do docente-pesquisador, de posse dos 10 (dez) temas listados anteriormente, foram subdivididos para serem desenvolvidos, conforme quadro 09, foram divididos em 08 (oito) grupos, considerando-se os temas sugeridos

por eles (por grau de interesse/afinidade) e, mais uma vez, convidados a fazer uma pesquisa mais aprofundada sobre o tema.

Quadro 09 - Temas escolhidos para o desenvolvimento com uso do *Scratch*.

Equipe	Líder	Assunto principal	Assuntos secundários	Membro
Introdução ao tema água				
1	SHTZ, 15, B.C.	A água no planeta x Consumo doméstico	Importância da água doce;	ALMA, 15, B.S.A.
			Disponibilidade de água doce no planeta/Brasil;	GAZF, 14, B.N.N.F.
			Usos múltiplos da água;	KDSF, 15, B.S.A.
			Escassez de água potável;	MRPO, 16, B.N.S.P.S.
Consumo de água				
2	RSDS, 16, B.S.J.	Água e Saúde	Importância da água para a saúde;	DFFS, 15, B.C.
			Principais doenças de veiculação hídrica;	HDVN, 15, B.S.J.
			Formas de contaminação e formas de prevenção;	LFVS, 14, B.N.N.F.
3	TSCS, 14, B.S.J.	Estação de Tratamento de Água	Água cinza x Água negra;	MQMS, 15, B.C.
			Etapas do processo de tratamento de água até a potabilidade;	PVNO, 15, B.S.A.
Efluentes				
4	GAZF, 14, B.N.N.F.	Resíduos Sólidos e água	Conceitos de efluentes e Coleta seletiva (importância 3Rs);	EMMS, 15, B.N.N.F.
			Impactos ambientais que o descarte incorreto dos efluentes pode causar;	IMPC, 15, B.S.J.
5	VRSG, 14, B.N.N.F.	Esgoto Doméstico	Resíduos que constituem o esgoto doméstico (Óleo/produtos limpeza);	RHCL, 15, B.N.S.A.
			Efeitos prejudiciais do despejo do esgoto doméstico em rios/lagos;	RADS, 15, B.S.J.
6	ALRR, 15, B.N.N.F.	Eutrofização	Conceitos, como ocorre a eutrofização (esquema visual);	MMHL, 15, B.N.S.A.
7	ABMC, 15, B.S.A.	Plantas aquáticas	Impactos gerados no meio ambiente (proliferação de plantas aquáticas);	MMHL, 15, B.N.S.A.
8	RSSA, 15, B.S.J.	Estação de Tratamento de Esgoto	O que é feito com todo o esgoto da cidade de Eirunepé?	YPMA, 15, B.S.A.
			Importância ambiental de se tratar corretamente o esgoto doméstico;	MCAS, 15, B.N.N.F.

Fonte: Pesquisa de campo do autor, 2018.

Os participantes tiveram autonomia na construção da ferramenta e seu conteúdo e a função do docente-pesquisador foi de apenas manter os discentes com foco no assunto principal. Os discentes informantes da pesquisa receberam folhas de papel A4 para que descrevessem as telas detalhadamente, respondendo inicialmente a algumas questões (disponível no Apêndice E – Modelo do guia para produção do

roteiro da animação dinâmica): Qual o tema? Qual é o objetivo do seu roteiro? e Qual é o enredo⁷⁵?

Logo após, foram convidados a escrever o roteiro completo – descrevendo objetivamente as cenas, numeradas sequencialmente, bem como os diálogos contendo as falas dos personagens. A figura 20 ilustra o momento de interação durante o momento de imaginar (planejar) as animações dinâmicas.

Figura 20 - Planejamento da animação dinâmica. Criação do roteiro das animações a serem produzidas no *Scratch*. IFAM/CEIRU em 29/03/2018.



Legenda: [A, B] Desenho de telas; [C, D] Criação do roteiro conforme Apêndice E.

Fonte: Arquivo da pesquisa. Eirunepé/2018.

A seguir, demonstramos parte de um dos roteiros produzido por uma das equipes:

Tema: Água e Saúde; **Objetivo do roteiro:** Mostrar para criança e adolescentes (Até 16 anos) a importância de tomar uma água limpa para melhoria da saúde; **Descreva o enredo:** Uma médica, com rosto de gota d'água, preocupada com a situação de Eirunepé em relação com a água para sua saúde, mostra o quanto a água está poluída, mostra a captação da água, lugar onde trata a água, e conscientiza das consequências de tomar uma água poluída. **Roteiro:** Cena 01: Exterior, dia: Vai aparecer o nome (Água e Saúde) como se fosse bolhas surgido e formando a frase, as letras ficam com

⁷⁵ Caracterizar onde se passa, quais personagens e como se desenrola a história/estória contada.

o aspecto molhado e some da mesma forma que aparece; Cena 02: Casas, médica, exterior, dia: Mostra a paisagem da superfície parada do rio, com nuvens no céu azul. Em um tipo de penhasco ou barranco, pedaços de tronco de árvore no rio e alguns lixos, como sacola; A Médica com rosto de gota, se apresenta e informa do que ela irá tratar: Cena 03: Casas, exterior, dia: Em um tipo de penhasco ou barranco, pedaços de tronco de árvore no rio e alguns lixos, como sacola. A Médica com rosto de gota começa a dizer a importância da água para nossa existência, e diz que no nosso município nossa água não é tão saudável quanto imaginamos. Cena 04 [...] (Equipe formada pelos informantes RSDS, 16, B.S.J., DFFS, 15, B.C., HDVN, 15, B.S.J. e LFVS, 14, B.N.N.F., 2018).

4.2.1 Pensamento computacional, computação criativa e uso da água

Após Imaginar (contextualizar), de posse do roteiro das animações criados pelos próprios discentes foi realizada a **criação**, com uso do *Scratch*, das animações dinâmicas de forma a promover saberes ambientais com base no pensamento computacional e a computação criativa, ilustrado na figura 21, ensejando promover simultaneamente uma aprendizagem contundente em relação ao componente curricular de Lógica de Programação e uso da água.

Figura 21 - Desenvolvimento das animações dinâmicas. A criação do roteiro das animações a serem produzidas no *Scratch*.



Legenda: [A] Tela do Scratch [B] Desenvolvimento com presença de docente de Biologia em ação interdisciplinar; [C, D] Equipes trabalhando da produção das animações dinâmicas.

Fonte: Arquivo da pesquisa. Eirunepé/2018.

Para Phillips (2009) o poder do pensamento humano, integra os saberes que o mesmo possui com as capacidades computacionais. Assim, o ser humano é desafiado a pensar sobre a manipulação de dados e ideias que devem solucionar um problema. Na educação, o uso de projetos envolvendo tecnologias diversas pode apoiar os discentes no aprendizado de diversos conceitos do pensamento computacional.

Nosso cotidiano e trabalho têm sido modificados com o uso da tecnologia computacional em quase todas as áreas do conhecimento. Desenvolver habilidades do pensamento computacional pode ser associado ao pensamento humano para auxiliar também nas disciplinas que fazem parte da vida dos estudantes (BARR, HARRISON e CONERY, 2011).

O pensamento computacional compõe um conjunto de habilidades analíticas, incluindo a leitura, programação e escrita e aritmética, que é importante para todos, não apenas para aqueles que pertencem à área da computação. Com base no poder e limites dos processos, métodos e modelos computacionais, o pensamento computacional serve de auxílio na resolução de problemas que seríamos incapazes de resolver sozinhos (WING, 2006).

De acordo com Brennan e Resnick (2012), uma equipe do *Media Lab* no MIT definiu através de estudos realizados em oficinas e análise de atividades da comunidade *online* do *Scratch* que o Pensamento Computacional envolve três dimensões: **conceitos computacionais** (envolvimento com conceitos de programação, iteração e outros); **práticas computacionais** (depuração de projetos e “*remixar*” trabalhos de outros) e **perspectivas computacionais** (formação de perspectiva sobre o mundo ao seu redor e sobre si mesmo).

Na turma do 1º ano – turma INFO.11D do IFAM/CEIRU, conseguimos durante a pesquisa de campo aplicar efetivamente os conceitos relacionados a primeira dimensão (conceitos computacionais – a programação propriamente dita) e a última dimensão do Pensamento Computacional (as perspectivas computacionais – formação de perspectiva sobre o ambiente que nos cercam).

Em relação à dimensão dos **conceitos computacionais** o *Scratch* foi efetivamente utilizado para desenvolver apresentações dinâmicas, sobre o uso da água, com base na percepção dos sujeitos – que foram autônomos no processo de construção de seu próprio saber. Ao todo foram desenvolvidos 08 (oito) módulos⁷⁶

⁷⁶ Os *links* serão disponibilizados no Produto Educacional que acompanha esta dissertação.

abordando o tema Água no pulsar das águas do Rio Juruá em Eirunepé, especificamente: 1. A água no planeta x Consumo doméstico; 2. Água e Saúde; 3. Estação de Tratamento de Água; 4. Resíduos Sólidos e água; 5. Esgoto Doméstico; 6. Eutrofização; 7. Plantas aquáticas; e 8. Estação de Tratamento de Esgoto. Os discentes intitularam o projeto de @-RASEI (Ambiente de Aprendizagem Relacionado a Água e Saúde de Eirunepé). Questionados se o uso do *Scratch* o instigou a aprender sobre o uso da água. 87,5% dos informantes (frequência absoluta: 21) responderam que “sim”, 8,33% (02 discentes) informaram que “não” e 01 (um) respondeu “talvez”. Destacamos alguns dísticos que consideramos ser importantes por apoiar o uso do *Scratch* para ensino sobre água, logo após, a tabela 03, conterà mais dados das respostas dos sujeitos:

[...] a **interação com o conteúdo é bem mais abrangente**. Principalmente com a produção de cenários **coesos com a realidade que vivemos** (ALRR, 15, B.N.N.F., ERN, AM, 2018)

Sim. Querendo sempre programar corretamente sempre tínhamos que estar por dentro do assunto, o **motivou a querer aprender mais**. (MQMS, 15, B.C., ERN, AM, 2018)

[...] durante o processo o **Scratch não deixa esquecermos** o que estamos fazendo, pelo fato de sempre termos que rever passo a passo. (MMHL, 15, B.N.S.A., ERN, AM, 2018)

Sim. Foi bem proveitoso o *Scratch* quando desenvolvemos o *game*. [temos que] **conscientizar as pessoas através dessa ferramenta** [...] nós temos [...] que, pelo menos, [...] tentar melhorar essa situação que estamos passando”. (RSDS, 16, B.S.J., ERN, AM, 2018).

Bem antes do *Scratch*, eu já tinha um enorme interesse pelo tema, mas, digamos que o programa me incentivou bastante, pois é como se **estivéssemos tentando encontrar um jeito de colocar em prática ou conscientizar as pessoas**, principalmente sobre o uso indevido da água e a poluição”. (SHTZ, 15, B.C., ERN, AM, 2018)

Aplicar o pensamento computacional pode estimular novas capacidades cognitivas e auxiliar na resolução de problemas de outras áreas do conhecimento (WAGNER, 2011 e SCAICO, 2013). Independentemente da área de atuação escolhida para as carreiras profissionais, o pensamento computacional pode permitir ao jovem diversas práticas e perspectivas nos mais diversos contextos da vida (MIT, 2011).

O processo de ensino-aprendizagem utilizando uma linguagem de programação é desafiador e este trabalho foi necessário para construir habilidades

ligadas à programação de computadores e saberes sobre o ambiente eirunepeense no contexto do pulso das águas do Juruá.

Ao analisar quantitativamente o número de indivíduos que gostaram de usar o programa *Scratch* verificamos uma avaliação positiva, sob a perspectiva discente. Apenas 03 (12,25) dos 24 informaram, em questão aberta, “mais ou menos” e 87,5% informaram ter gostado do programa *Scratch*. Em relação ao grupo mais significativo (os 21 indivíduos que gostaram de usar o programa *Scratch*), ao serem indagados sobre o porquê, obtemos respostas como: "Ele possui muitos recursos" (EMMS, 15, B.N.N.F., ERN, AM, 2018); "A linguagem utilizada facilita o domínio e entendimento da ferramenta" (GAZF, 14, B.N.N.F., ERN, AM, 2018); "Depois que compreendi com o auxílio do prof., foi até divertido desenvolver o programa no *Scratch*" (RSDS, 16, B.S.J., ERN, AM, 2018).

Quadro 10 - Temas escolhidos para o desenvolvimento com uso do *Scratch*.

Ao usar o <i>Scratch</i> você aprendeu mais sobre a uso da água?	Quais conceitos você conseguiu aprender?
Sim.	Eutrofização, resíduos sólidos, efluentes, chorume, macrófitas/plantas aquáticas, esgoto, água negra/cinza entre outros. (ABMC, 15, B.S.A., ERN, AM, 2018)
Sim.	Eutrofização, plantas aquáticas, resíduos sólidos. (ALMA, 15, B.S.A., ERN, AM, 2018)
Sim.	Esgoto, água negra e água cinza, além da importância da preservação da água. (ALRR, 15, B.N.N.F., ERN, AM, 2018)
Sim.	Eutrofização, esgoto, resíduos sólidos, água negra. (DFFS, 15, B.C., ERN, AM, 2018)
Sim.	Os conhecimentos passados foram bem proveitosos, pois termos como Eutrofização (presença de cianobactérias na água), que antes não conhecia-se, foram esclarecidos. (GAZF, 14, B.N.N.F., ERN, AM, 2018)
Sim.	Resíduos sólidos, efluentes, chorume, macrófitas, plantas aquáticas, esgoto, água negra/cinza etc. (MQMS, 15, B.C., ERN, AM, 2018)
Sim, facilitou bastante através das pesquisas e as ferramentas disponibilizadas como o programa <i>Scratch</i> .	Eu aprendi todos. Mas o que mais me chamou atenção foi principalmente sobre Água e saúde, achei de suma importância tratarmos sobre esses dois temas e a ligação de uma com a outra. (RSDS, 16, B.S.J., ERN, AM, 2018)
Sim.	O que eu realmente consegui abstrair foi sobre efluentes que é o esgoto líquido, resíduos sólidos, o lixo sólido, esgoto e tratamento de esgoto, que eu aprendi cada processo. (RSSA, 15, B.S.J., ERN, AM, 2018)
Com certeza. O proporcionou diversos conhecimentos sobre a água.	Principalmente sobre os resíduos sólidos, chorume, macrófitas/plantas aquáticas e esgoto. (SHTZ, 15, B.C., ERN, AM, 2018)
Sim.	Vários conceitos, entre eles a Eutrofização, resíduos sólidos, efluentes, chorume, macrófitas, esgoto, entre outros. (VRSG, 14, B.N.N.F., ERN, AM, 2018)

Fonte: Pesquisa de campo do autor, 2018.

Conforme a percepção em relação ao uso do *Scratch*, através dos dados obtidos com a aplicação do questionário (Quadro 10, acima), demonstram que foi bastante significativa a aprendizagem dos conteúdos relacionados a temática das águas em Eirunepé, 100% dos sujeitos informaram que o *Scratch* foi uma ferramenta fundamental para a aprendizagem do tema proposto, pois usar a ferramenta motivou a todos buscarem novos conhecimentos sobre a temática da água para planejar e produzir o conteúdo a ser utilizado nas animações criadas.

Existem visões de que a linguagem de programação será o idioma do futuro. Resnick, pesquisador do MIT e criador do *Scratch*, indica que independente da escolha profissional dos estudantes, aprender a escrever códigos permite organizar o trabalho sistematicamente, incentiva a criatividade e desenvolve um raciocínio que auxilia na resolução de problemas (KUZUYABU, 2014). Estudar programação na escola pode ajudar o discente na resolução de problemas. Ao programar, o educando precisa processar as informações para transformá-las em conhecimento (VALENTE, 1999).

Os dados obtidos através do questionário aplicado nos indicam que o desenvolvimento com uso da Linguagem *Scratch* contribuiu para aprendizagem dos sujeitos sobre o uso da água em Eirunepé bem como do componente curricular ministrado – Lógica de Programação.

4.2.2 Projeto comum: a necessidade de propostas educacionais inter-transdisciplinares

De acordo com Morin (2000, p. 36) há uma inadequação cada vez mais ampla, profunda e grave entre o processo de transmissão e aprendizagem dos “saberes” desenvolvidos de forma separada, fragmentada ou compartimentada, entre as diversas disciplinas, ao contrário de realidades e problemas cada vez mais polidisciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, globais ou planetários. O autor discorre em sua obra sobre o que ele intitula de hiperespecialização, que nada mais é do que a especialização que se fecha sobre si mesma, sem permitir sua integração na problemática global ou na concepção de conjunto do objeto do qual ela só considera um aspecto ou uma parte. Conforme Morin (2000. p. 42, grifo nosso) a hiperespecialização:

[...] impede tanto a percepção do global (que ela fragmenta em parcelas), quanto do essencial (que ela dissolve). Impede até mesmo tratar corretamente os problemas particulares, que só podem ser propostos e **pensados em seu contexto**. Entretanto, os problemas essenciais nunca são parcelados e os problemas globais são cada vez mais essenciais. Enquanto a cultura geral comportava a incitação à busca da contextualização de qualquer informação ou ideia, **a cultura científica e técnica disciplinar parcela, desune e compartimenta os saberes, tornando cada vez mais difícil sua contextualização**. Ao mesmo tempo, o recorte das disciplinas impossibilita apreender “o que está tecido junto”, ou seja, segundo o sentido original do termo, o complexo.

O autor ainda informa que a disciplina tende à autonomia pela limitação de suas fronteiras: da linguagem própria que se constitui, das técnicas que elabora e utiliza e pelas teorias que lhe são próprias. Ao se definir uma disciplina (fecundação) e realizar a limitação de uma área de competência, definindo suas fronteiras, isolando-as (especialização), acarreta no perigo de hiperespecialização do pesquisador, risco de "coisificação" do objeto, risco de esquecer que é destacado ou construído. Ainda segundo Morin (2003a, p. 106):

O objeto da disciplina será percebido, então, como uma coisa autossuficiente; as ligações e solidariedades desse objeto com outros objetos estudados por outras disciplinas serão negligenciadas, assim como as ligações e solidariedades com o universo do qual ele faz parte. A fronteira disciplinar, sua linguagem e seus conceitos próprios vão isolar a disciplina em relação às outras e em relação aos problemas que se sobrepõem às disciplinas.

A construção e transmissão do conhecimento no mundo contemporâneo têm acarretado enormes desafios no cenário das universidades e instituições de ensino nos diversos níveis de formação. A própria formação dos protagonistas desses cenários, erguida no seio do conhecimento disciplinar, está sendo confrontada a todo o momento. Morin (2003a, p. 107) alega que é necessária a abertura a outras disciplinas, um olhar extradisciplinar. O autor ainda argumenta que “se a história oficial da ciência é a da disciplinaridade, uma outra história, ligada e inseparável, é a das inter-poli-transdisciplinaridades”.

Durante o processo de formação profissional, caso dos futuros Técnicos em Informática, é de fundamental importância às relações entre a teoria e a prática. Vemos claramente uma grande dificuldade por parte dos discentes em compreender os conceitos ligados à Lógica de Programação ou qualquer outra sendo trabalhada de forma isolada.

É necessário que façamos um trabalho de ligação entre os componentes – os conhecimentos de técnicas de programação e as Ciências Ambientais, esforço desta

pesquisa. Morin (2000) defende a ideia de que a educação em qualquer esfera não pode ser dividida ou compartimentalizada, mas que não se pode em qualquer momento se perder a noção do global, o qual é constituído pela união de todas as partes que compõem a formação de um profissional qualificado às exigências do mercado de trabalho atual.

Já faz algum tempo que a humanidade começou a se deparar com problemas que o conhecimento compartimentalizado não consegue resolver, por exemplo: um problema ecológico. Como é que se pensa em um problema de degradação ambiental se não existe uma única ciência que consiga nos dar todas as respostas em relação ao problema? Mesmo a própria Ecologia se desenvolvendo como uma ciência autônoma ela por si só não consegue dar conta de compreender este problema, ela precisa da contribuição de outras disciplinas e a Informática também deve contribuir com este problema global. Morin propõe um ensino que rompa com a separação rigorosa entre as disciplinas, que o autor denomina transdisciplinaridade. Segundo Morin (2003a, p. 115):

[...] trata-se frequentemente de **esquemas cognitivos que podem atravessar as disciplinas**, as vezes com tal virulência, que as deixam em transe. De fato, são os complexos de inter-multi-trans-disciplinaridade que realizaram e desempenharam um fecundo papel na história das ciências; é preciso conservar as noções chave que estão implicadas nisso, ou seja, cooperação; melhor, objeto comum; e, melhor ainda, **projeto comum**.

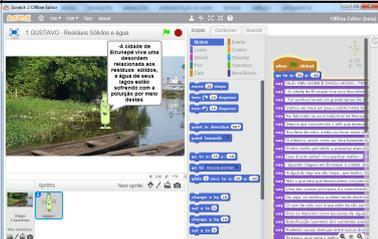
Como propõe Morin (2003a) devemos “ecologizar” as disciplinas em trabalhos extra disciplinares, inclusive as condições culturais e sociais, ou seja, ver em que meio as disciplinas nascem, vivem, levantam problemas, ficam esclerosadas e se transformam. Um convite a um conhecimento em movimento, a um conhecimento em vaivém, que progride indo das partes ao todo e do todo às partes (MORIN, 2003a, p. 115).

Na perspectiva de um projeto comum que abordasse a temática das águas em meio ao cotidiano de um discente do curso Técnico em Informática obtivemos, como resultado de todo o processo de construção desta proposta de pesquisa, um Produto Educacional intitulado **MERGULHANDO NAS ÁGUAS COM O SCRATCH** – uma proposta para uso na educação básica com intuito de promover o pensamento

computacional e a computação criativa em crianças/adolescentes, tendo como plano de fundo o “uso da água” com uso do *software* educacional de autoria *Scratch*.⁷⁷

A pesquisa-ação conduzida com a mediação do docente-pesquisador promoveu o desenvolvimento de apresentações dinâmicas/estórias interativas, com a utilização do *Scratch*. Ao todo foram feitos 08 (oito) criações, uma para cada equipe, conforme os temas sugeridos por eles, descritas no quadro 11.

Quadro 11 - Produção discente com uso do *Scratch* abordando a temática do uso da água em Eirunepé-Amazonas.

Grupo	Conteúdo abordado na animação	Impressão de tela da animação dinâmica produzida pelas equipes	Comentário	Link para acesso
1	A água no planeta x Consumo doméstico		Animação dinâmica que aborda a importância e disponibilidade da água doce no mundo, os usos múltiplos e a escassez de água potável, que pretende culminar em um game tipo QUIZ para averiguar se o jogador conseguiu assimilar o conteúdo abordado. A proposta ainda continua sendo atualizada na plataforma	https://scratch.mit.edu/projects/238627734/
2	Água e Saúde		Estória interativa que simula a criação de um grupo aplicativo de mensagens instantâneas abordando a importância da água para a saúde, as principais doenças de veiculação hídrica, as formas de contaminação e prevenção. Os discentes escolheram esta abordagem pensando que alcançaria mais o público jovem	https://scratch.mit.edu/projects/238627657/
3	Estação de Tratamento de Água		Estória interativa que conta com uma vilã em busca de poluir Eirunepé e uma heroína lutando contra a poluição. São apresentados conceitos de água cinza e água negra, as etapas do processo de tratamento de água até a potabilidade da água. Apresenta alguns registros fotográficos do município de Eirunepé	https://scratch.mit.edu/projects/238627706/
4	Resíduos Sólidos e água		Animação dinâmica que conta a história de <i>Chico Vrido</i> , uma garrafa de vidro jogada em Eirunepé há 100 anos. Em seu enredo aborda conceitos de efluentes, coleta seletiva, impactos ambientais que o descarte incorreto dos efluentes pode causar. Apresenta alguns registros fotográficos do município de Eirunepé	https://scratch.mit.edu/projects/238627448/

⁷⁷ Publicado sob a Licença *Creative Commons* Internacional: *Attribution-NonCommercial-NoDerivs 4.0* Disponível em: <oercommons.org/courses/aguas-com-scratch/>.

5	Esgoto Doméstico		<p>Apresentação dinâmica que conta com a participação de um personagem criado pelos discentes chamado <i>Riomazon</i>. Ele é uma gota que relata os problemas relacionados ao esgoto doméstico, almejando apresentar os efeitos prejudiciais do despejo do esgoto doméstico em rios, igarapés e lagos</p>	<p>https://scratch.mit.edu/projects/238627510/</p>
6	Eutrofização		<p>Esta é uma apresentação dinâmica e contém um diálogo entre duas gotas: uma delas com problemas com eutrofização. Aborda conceitos relativos a eutrofização através de explicação em texto com imagens, porém a proposta está sendo atualizada na plataforma e a equipe pretende incluir as falas em áudio</p>	<p>https://scratch.mit.edu/projects/238627546/</p>
7	Plantas aquáticas		<p>Esta apresentação dinâmica é uma proposta (inacabada) que demonstra os impactos gerados no meio ambiente pela proliferação de plantas aquáticas simulando a aula de campo realizada no início das atividades. A equipe pretende colocar as fotos retiradas durante este momento. Os personagens são os discentes</p>	<p>https://scratch.mit.edu/projects/238627584/</p>
8	Estação de Tratamento de Esgoto		<p>A apresentação dinâmica aborda o que é feito com todo o esgoto da cidade de Eirunepé, a importância ambiental de se tratar corretamente o esgoto doméstico. Apresenta alguns registros fotográficos do município de Eirunepé (feitas durante a aula de campo). A proposta ainda se encontra em construção</p>	<p>https://scratch.mit.edu/projects/238627632/</p>

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

Esta dissertação propôs um **projeto comum**, a interligação dos saberes, uma proposta que incluiu a participação de docentes de outras áreas como Ciências Biológicas, Geografia e Informática para o exercício de ir além do que é disciplinar, passar da interdisciplinaridade tendo como alvo a transdisciplinaridade, na busca de compreender a percepção dos sujeitos e na busca de um novo saber ambiental que os possa modificar. Conseguimos aplicar na prática àquilo que propomos, os resultados obtidos em outros contextos podem ser ainda mais significativos. Por fim, devemos estar abertos ao contexto, ao complexo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Aplicar os saberes específicos adquiridos por este docente durante a graduação (Análise e Desenvolvimento de Sistemas) é relativamente fácil. Porém, o mesmo nunca cursou disciplinas relacionadas à didática de ensino na universidade, visto que este não cursou licenciatura, assim sendo, o desafio do rompimento paradigmático foi grande. O ensino das Ciências Ambientais foi ainda mais instigante, desafiador e proporcionou para este docente-pesquisador a aquisição de novos saberes e um novo olhar sobre o a água e o mundo.

Os objetivos do PROFCIAMB são ambiciosos, mas necessários e dentre eles podemos destacar: **construir práticas pedagógicas** utilizando o contexto ambiental; **elaborar material didático** inovador de forma a alcançar abordagem educacional para a formação de cidadãos sensibilizados da sua função no contexto socioambiental; e **realizar pesquisas sob perspectiva inter e multidisciplinar**, de forma a fortalecer a produção, difusão e aplicação de conhecimentos didático-metodológicos associados às questões socioambientais da atualidade nos contextos escolares na possibilidade de promover aprendizagens significativas no processo pedagógico da educação básica.

Esta pesquisa foi associada à práxis pedagógica que vislumbrou a inovação no processo de ensino-aprendizagem que levasse a uma reflexão-ação do ambiente eirunepeense. Por isso, consideramos ainda que houve um aprendizado contundente em todo o processo de construção do conhecimento com uso do *Scratch* para produzir animações dinâmicas sobre o tema água, na cidade de Eirunepé. Sua importância se deu pela necessidade de educar esta geração, aguçar sua percepção sobre o ambiente de forma a garantir um futuro favorável aos nossos descendentes ou, no mínimo, melhor qualidade de vida para as populações vindouras.

Faz-se necessário proporcionar mais espaços para reflexões acerca do uso água, e todas as disciplinas poderiam contribuir transitando entre os conhecimentos existentes, de forma a possibilitar uma transformação significativa dos discentes para atuarem como sujeitos na sociedade. O trabalho interdisciplinar com as Ciências Ambientais em sala de aula é de extrema relevância. Integrá-las com outras áreas do conhecimento é necessário para promover o desenvolvimento de habilidades múltiplas nos sujeitos para assim culminar em um pensamento mais amplo, crítico e

ativo frente aos desafios contemporâneos, o que deveria ser objetivo de todas as disciplinas.

A utilização de *Softwares* que desenvolvem *Softwares* (*Softwares* de autoria, como *Scratch*) aponta para mudanças das práticas com o uso da abordagem emancipatória da educação, um afastamento da pedagogia tradicional. A Informática já é interdisciplinar por si só, as TDICs podem contribuir, e muito, se bem empregada – com métodos adequados –, como ferramenta pedagógica inovadora no ensino das Ciências Ambientais.

O conteúdo de Lógica de Programação foi trabalhado de maneira transdisciplinar com as Ciências Ambientais, especificamente o tema uso da água no pulsar das águas de Eirunepé. O uso do *Software* educacional *Scratch* pôde contribuir para o ensino das Ciências Ambientais de forma criativa e proporcionar uma aprendizagem significativa sobre o ambiente relacionado às águas de Eirunepé valorizando as percepções dos moradores afetados pelo pulsar das águas do Rio Juruá na cidade de Eirunepé/AM.

Os sujeitos tiveram autonomia na autoria do conteúdo das animações produzidas e no uso do *Scratch* e, o mais importante, protagonista na busca do próprio saber. Isso, a longo prazo, pode possibilitar a transformação dos discentes em cidadãos mais sensíveis ao uso da água durante a disciplina de Lógica de Programação na Rede Federal de Ensino Médio/Técnico em Eirunepé.

O escopo do primário da pesquisa foi alcançado ao atender aos três objetivos específico, e responde às três questões norteadoras.

O *Scratch* como ferramenta pedagógica já vem sendo utilizado por todo o mundo e defendemos seu uso como parte das estratégias de ensino-aprendizagem (Inter-transdisciplinares) que podem ser aplicadas pelo Brasil todo, por ser fácil de implementar em escolas com poucos computadores disponíveis, ferramenta intuitiva e fácil aprender. Independentemente da dificuldade estrutural, financeira, tecnológica ou de formação docente, a ferramenta pode ser utilizada pedagogicamente para o ensino das águas nas Ciências Ambientais, assim como qualquer outro tema ou, até mesmo, outra área do conhecimento – qualquer docente, qualquer área, pode usar a ferramenta.

Os discentes são detentores de um saber ambiental, passado de geração em geração e este saber pré-existente pode ser usado para criar novas conexões, novos saberes que modifiquem suas estruturas de pensar e possibilitem um pensar-agir. São

dotados de sentidos, sentimentos que, se forem estimulados, poderiam desenvolver uma consciência ambiental singular, posicionando-os criticamente perante os problemas ambientais no mundo. Estes novos estímulos, incorporados em suas estruturas cognitivas, pode fazer uma verdadeira transformação social para o bem das nossas águas. Para finalizar:

Só cuidamos daquilo que amamos; Só amamos o que compreendemos; Só compreendemos o que conhecemos (Autoria desconhecida).

Precisamos fazer com que nossos jovens conheçam o ambiente em que vivem para poder compreendê-lo. Quando conseguimos que os discentes compreendam a complexidade do sistema ambiental que os cercam serão capazes de amar e assim preservar aquilo que aprenderam a amar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino; LUCENA, Reinaldo Farias Paiva; CUNHA, Luiz Vital Fernandes Cruz. **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**. Recife, PE: NUPPEA, 2010.

AMAZONAS (Estado). Companhia de Saneamento do Amazonas (Cosama). **Informações sobre o controle e qualidade da água do sistema de abastecimento de Eirunepé - 2017**. Disponível em: <factoryiptv.link/erDgAfJ>. Acesso em 09 jun. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520**: Informação e documentação - Citações em documentos - Apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

_____. **NBR 14724**: Informação e documentação - Trabalhos acadêmicos - Apresentação. Rio de Janeiro, 2011.

_____. **NBR 6023**: Informação e documentação - Referências - Elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

_____. **NBR 6024**: Informação e documentação - Numeração progressiva das seções de um documento - Apresentação. Rio de Janeiro, 2012.

_____. **NBR 6027**: Informação e documentação - Sumário — Apresentação. Rio de Janeiro, 2012.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa, Plátano. Edições Técnicas. Tradução ao português de Lígia Teopisto, do original *The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view*, 2006.

AZEVEDO, S. M. F. **Cianobactérias Tóxicas: Causas e Consequências para a Saúde Pública**. Ver. Brás. Pesq. e Desenvolvimento, v. 3, n. 2, 2001.

BARBIER, R. A pesquisa-ação. Brasília: Liber Livro, 2002.

BARR, D., HARRISON, J., CONERY, L. **Computational Thinking: A Digital Age Skill for Everyone**. *Learning & Leading with Technology*, p. 20 - 23, mar/abr. 2011. Disponível em: <zip.net/bytMhm>. Acesso em: 09 ago. 2016.

BOLETINS [da] CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Boletins da Bacia do Rio Amazonas. - SACE - Sistema de Alerta de Eventos Críticos. **Boletins: mar/2008, mar/2009, mar/2010, mar/2011, mar/2012 e mar/2013**. Disponível em <factoryiptv.link/6Qac>. Acesso em 14 jun. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Lei da Educação Ambiental nº 9.795/99**. Disponível em: <zip.net/bntLSv> Acesso em: 09 ago. 2016.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução nº 357/05** (Alterada pela Resolução 410/2009 e pela 430/2011). Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama>. Acesso em: 09 ago. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: primeiro e segundo ciclos Ensino Fundamental**, Volume 9 - Meio Ambiente e Saúde. Brasília: MEC/SEF, 1997. 136p. Disponível em: <portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro091.pdf> Acesso: 13 ago. 2016.

_____. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental**, Volume 4 - Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138 p. Disponível em: <portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf> Acesso: 13 ago. 2016.

BRENNAN, K., RESNICK, M. **New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking**. *American Educational Research Association (AERA)*, Vancouver, BC, Canada, 2012. Disponível em: <zip.net/bktLPm>. Acesso em: 09 ago. 2016.

CASTROGIOVANNI, A. C.; COSTELLA, R. Z. **Brincar e cartografar com os diferentes mundos geográfico: a alfabetização espacial**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2006.

COSTA, T. R. **O uso do aplicativo Scratch no ensino de ciências: uma abordagem na formação de professores de física**. Dissertação (Mestrado) 72p. Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco, 2017.

CUNHA, M. M.; COSTA, F. P.; PERES, A. L.; SANTOS, C. L. **Jogos eletrônicos como ferramentas de auxílio no processo de explicação de conteúdos no meio educacional**. 2008.

DEL RIO, Vicente; OLIVEIRA, Livia de (Orgs.). **Percepção Ambiental: a experiência brasileira**. 2ª edição. São Paulo: Studio Nobel, 1999.

FALKEMBACH, G. A. M. **Ferramentas de autoria**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação. 2007.

FIORENTINI, D. (2013) Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In: BORBA, Marcelo C.; ARAÚJO, Jussara L. (Org.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. – 5 ed. - Belo Horizonte: Autêntica Editora, p. 53–85.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo. 25ª ed. Paz e Terra – Coleção Leitura. ISBN 85-219-0243-3, 54 p. 1996.

GOMES, A. S.; PADOVANI, S.. **Usabilidade no ciclo de desenvolvimento de Software educativo**. In: Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Juiz de Fora, Minas Gerais, v. 1, 2005.

GUTERRES, M. G.; MARMONTEL, M.; AYUB, D. M.; SINGERM R. F.; SINGER, R. F. **Anatomia e Morfologia de plantas Aquáticas da Amazônia Utilizadas como Potencial Alimento por Peixe-boi Amazônico**. Belém/PA: IDSM, 2008. 150p. isbn 978-85-88758-08-7.

HEGEL, C. G. Z.; MELO, E. F. R. Q.; **Macrófitas Aquáticas como Bioindicadoras da Qualidade da Água dos Arroios da RPPN Maragato**. Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, Maringá (PR). v.9, n.3, p. 673-693, jul./set. 2016 - ISSN 1981-9951/e-ISSN 2176-9168.

IBGE (Brasil). Diretoria de Pesquisas, **Censo Demográfico 2010**, 2008. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse>> Acesso: 15 jun. 2018.

KASIM, V. M.; SILVA, O. M. R. **Software de autoria apoiando o aprendizado**. In: Congresso Nacional de Educação da PUCPR – EDUCERE E O III CONGRESSO IBERO-AMERICANO SOBRE VIOLÊNCIAS NAS ESCOLAS - CIAVE, 8., 2008, Curitiba. **Anais**. Curitiba: PUCPR, 2008. p. 12371 – 12379.

KUZUYABU, M. **Linguagem de Programação desde Cedo**. Revista Educação. Editora Segmento. jun/2014. Disponível em: <zip.net/bxtMDS>. Acesso em: 09 ago. 2016.

LIMA, J. R.; CAPITÃO, Z. **E-Learning e E-Conteúdos: Aplicações das teorias tradicionais e modernas de ensino aprendizagem à organização de estruturação de e-cursos**. Lisboa: Centro Atlântico, 2003.

LIMA-E-SILVA, P.P. et al. **Dicionário Brasileiro de ciências ambientais**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora Thex, 2002.

MIT. Tradução por EduScratch. **Computação Criativa: uma introdução ao pensamento computacional baseada no conceito de design**, set. 2011. Disponível em: <zip.net/bltLkw>. Acesso em: 09 ago. 2016.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Tradução Eloá Jacobina. 8ª ed. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, 2003a. 128p.

_____. **Ciência com Consciência**. Tradução de Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. - Ed. revista e modificada pelo autor - 16ª ed. - Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014. 350p.

_____. **Introdução ao Pensamento Complexo**. 4ª edição. Lisboa, Instituto Piaget, 2003b.

_____. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 10 ed. São Paulo: Cortez, Brasília, DF: UNESCO, 2000.

OLIVEIRA, Celina Couto. **Ambientes informatizados de aprendizagem: Produção e avaliação de Software educativo**. Campinas, SP: Papirus, 2001.

OLIVEIRA, Livia de Oliveira. **A percepção da qualidade ambiental**. Cad. Geografia, Belo Horizonte: v.12, n. 18, p. 40-49, 1º sem. 2002.

PHILIPPI, A.; PELICIONI, M.A. _____. In: **Educação Ambiental e Sustentabilidade. Bases políticas, conceituais, filosóficas e ideológicas da educação ambiental**. São Paulo: Manole, 2005.

_____. **Alguns pressupostos da educação ambiental**. In: _____. Educação Ambiental. Desenvolvimento de Cursos e Projetos. São Paulo: Signus, 2000. p. 3-5.

PHILLIPS, P. **Computational Thinking: A problem-solving tool for every classroom**, Microsoft Corporation, Computer Science Teachers Association, 2009. Disponível em: <zip.net/bttMvR>. Acesso em: 09 ago. 2016.

RESNICK, M. **Sowing the seeds for a more creative society**. *Learning and Leading with Technology*, 2007. ISTE (*International Society for Technology in Education*). p. 18. Disponível em: <factoryiptv.link/Vap>. Acesso em: 25 jun. 2018.

ROSA, M.; OREY, D. C. **O campo de pesquisa em etnomodelagem: as abordagens êmica, ética e dialética**. *Artigo - Educ. Pesqui.*, São Paulo, v. 38, n. 04, p. 865-879, out./dez. 2012.

SCAICO, P. D. et al. **Ensino de Programação no Ensino Médio: Uma abordagem Orientada ao Design com a linguagem Scratch**. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 21, nº 2, 2013. Disponível em: <zip.net/bktLPp>. Acesso em: 09 ago.2016.

TAJRA, S. F. **Informática na Educação Novas Ferramentas Pedagógicas para o Professor da Atualidade**. São Paulo: Érica, 2001.

TUAN, Yi-Fu. **Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente**. Londrina: Edeal, 2012.

TUNDISI, J.G.; TUNDISI, T.M.; **A água**. Publifolha. 2ª Ed. Folha Explicativa - São Paulo 2009.

TUNDISI, J.G.; TUNDISI, T.M.; RODRÍGUES, S. L. **Gerenciamento e Recuperação das Bacias Hidrográficas dos Rios Itaqueri e do Lobo e da Represa Carlos Botelho (Lobo-Broa)**. IIE, IIEGA, Proaqua, Elektro, 2003.

U.S. DEPARTMENT OF HEALTH & HUMAN SERVICES. **Food Poisoning. Causes: Bacteria and Viruses - E. coli**. Portal Foodsafety.gov do governo USA, Washington, DC. [201-?]. Disponível em: <factoryiptv.link/SVoUq>. Acesso em 18 jun. 2018.

VALENTE, J. A. **O Computador na Sociedade do Conhecimento**, Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED), UNICAMP, Campinas, S.P., 1999.

VIEIRA, A.R.; COSTA, L. BARRETO; S. R. **Caderno de Educação Ambiental: Água para Vida, Água para Todos**: Livro das Águas. Brasília: WWF-Brasil, 2006.

WAGNER, F. R. **A computação como ciência básica. Computação Brasil**. *Revista da Sociedade Brasileira de Computação*, Porto Alegre, R.S., abr./mai./jun. 2011. Disponível em: <zip.net/bctLJG>. Acesso em: 09 ago. 2016.

WEISS, A. M. L; CRUZ, M. L. R. M. **A Informática e os problemas escolares de aprendizagem**. Rio de Janeiro: DP&A editora, 2001. 3ª edição.

WING, J. M. **Computational Thinking**. *Communications of the ACM*, vol. 49, nº 3, mar. 2006. P. 33 a 35. Disponível em: <zip.net/bptMqm>. Acesso em: 09 ago. 2016.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução: Ana Thorell – 4.ed. – Porto Alegre: Bookman, 2015. 290p.

APÊNDICES

Apêndice A – Roteiro Prévio de Entrevistas.

I - PERFIL DO ENTREVISTADO

- 1.1 Data e Horário da entrevista:
- 1.2 Endereço:
- 1.3 Nome:
- 1.4 Idade
- 1.5 Sexo: () Masculino () Feminino
- 1.6 Escolaridade:

II – MOVIMENTO DAS ÁGUAS E PERCEPÇÃO AMBIENTAL

2.1. Há diferenças no ambiente com relação ao período de cheia e o de seca? Quais?

- 2.1.1 O que muda no ambiente com a cheia do Rio Juruá/igarapé/lago?
- 2.1.2 O que muda no ambiente com a vazante do Rio Juruá/igarapé/lago?

2.2. A casa do/a Sr.(a) alaga no período de cheia?

2.3. O/A Sr.(a) permanece em casa durante o período de cheia?

2.4. Há mudanças na casa do/a Sr.(a) nos períodos de cheia e de seca?

- 2.4.1 Como é a água do Rio Juruá/igarapé/lago quando está cheio?
() tem cheiro estranho, () tem coloração estranha, () tem sabor estranho, () outros
- 2.4.2 Como é a água do Rio Juruá/igarapé/lago quando está enchendo/secando?
() tem cheiro estranho, () tem coloração estranha, () tem sabor estranho, () outros
- 2.4.3 Como é a água do Rio Juruá/igarapé/lago quando está seco?
() tem cheiro estranho, () tem coloração estranha, () tem sabor estranho, () outros

2.5. No período da cheia quais as atividades que o/a Sr.(a) executa fora da casa?

2.6. No período da seca quais as atividades que o/a Sr.(a) executa fora da casa?

2.7. O que o/a Sr.(a) pensa sobre daqui*?

2.8. O que o/a Sr.(a) gosta daqui*?

2.9. O que o/a Sr.(a) não gosta daqui*?

2.10. O/A Sr.(a) tem vontade de se mudar daqui? Mudaria de bairro? Por quê?

2.11. O/A Sr.(a) tem vontade de mudar de casa? (dentro do bairro/localidade) Por quê?

2.12. Onde vocês jogam o lixo gerado pelos moradores da casa durante a cheia?

2.13. Onde vocês jogam o lixo gerado pelos moradores da casa durante a seca?

2.14. Há serviço público de coleta de lixo na sua rua?

2.15. Para o/a Sr.(a), o que é ambiente?

2.16. O/A Sr.(a) acredita que haja algum problema ambiental aqui? Qual?

2.17. O/A Sr.(a) se considera parte do ambiente? Justifique o porquê?

2.18. O que os moradores daqui poderiam fazer para preservar o ambiente em que vive (Rio Juruá, igarapé ou lago)?

III – USO DA ÁGUA

3.1. Qual a importância da água para o/a Sr.(a)?

3.2. Tem água encanada? *Serviço de abastecimento público.

3.2.1 De onde vem a água que chega a sua casa?

3.3. A água que chega a sua casa é cobrada? A cota é fixa?

3.4. Tem medidor de água em sua casa?

3.5. Sua família consome água para beber de onde?

() Cosama, () chuva, () mineral, () rio/igarapé, () cacimba, () poço/profundidade
() outro/detalhar

3.5.1 O/A Sr.(a) confia na qualidade da água que chega em sua casa?

3.5.2 O/A Sr.(a) faz tratamento (purificação) da água que bebe? Quais?

3.5.3 O/A Sr.(a) conhece algum tipo de tratamento da água? Quais?

3.5.4 O/A Sr.(a) recebe hipoclorito da Secretaria Municipal de Saúde? Usa? Como usa?

3.6. Além do uso doméstico, quais as outras formas de utilização da água?**3.7. Sua casa tem reservatório de água? Quantos litros? Qual tipo de reservatório?****3.8. A quantidade de água que chega em sua casa é:**

() acima do necessário, () suficiente, () insuficiente, () não sabe. Porquê?

3.9. A qualidade de água que chega em sua casa é:

() excelente, () boa, () inadequada, () não sabe. Porquê?

3.9.1 A água que chega em sua casa tem cheiro estranho?

() sempre, () às vezes, () nunca. Se positivo, sabe porquê?

3.9.2 A água que chega em sua casa tem cor estranha?

() sempre, () às vezes, () nunca. Se positivo, sabe porquê?

3.9.3 A água que chega em sua casa tem sabor estranho?

() sempre, () às vezes, () nunca. Se positivo, sabe porquê?

3.10. O/A Sr.(a) tem problema no abastecimento de água?

3.10.1 Se sim, de que maneira soluciona os problemas de abastecimentos de água?

() reclamações individuais, () reclamações coletivas, () não reclama.

3.11. O Rio Juruá/igarapé/lago é importante para o/a Sr.(a)? Porquê?**3.12. Qual a importância de conservar o Rio Juruá/igarapé/lago?**

3.12.1 Usam o Rio Juruá/igarapé/lago para alguma atividade quando está cheio?

() pesca, () irrigação, () navegação, () consumo, () recreação, () não usa, () outros.

3.12.2 Usam o Rio Juruá/igarapé/lago para alguma atividade quando está enchendo/secando?

() pesca, () irrigação, () navegação, () consumo, () recreação, () não usa, () outros.

3.12.3 Usa o Rio Juruá/igarapé/lago para alguma atividade quando seca?

() pesca, () irrigação, () navegação, () consumo, () recreação, () não usa, () outros.

3.13. Como pode ser evitada a poluição do Rio Juruá/igarapé/lago?

3.14.1 Para onde vai a água após o uso doméstico?

3.14.2 Para onde vai o esgoto de sua moradia?

3.14.3 Para onde vai o esgoto do seu bairro?

3.14.4 Existe fossa (destinação das excretas depositadas no vaso sanitário)?

3.14.4.1 Caso não tenha fossa, onde as excretas depositadas no vaso sanitário são jogadas?

3.15. Quais são as atividades em que há mais desperdício de água no bairro?**3.16. Como é sua participação em defesa da água?**

() uso consciente, () campanhas educativas, () reutilização da água, () outros.

3.17. Quantos litros de água potável você consome diariamente em sua casa?

() menos de 50 litros, () entre 50 e 100 litros, () entre 100 e 150 litros, () entre 150 e 200 litros,

() mais de 250 litros, () não sabe

3.18. A água disponível no mundo pode acabar? Porquê?**3.19. Qual a importância da escola no processo de sensibilização de crianças e jovens para o uso racional da água?**

Apêndice B – Questionário.

P1 - Quantas pessoas moram em sua casa?

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

P2 - Qual o nível de escolaridade de seus pais?

a) Meu pai

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

b) Minha mãe

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

P3 - Qual a renda da sua família (considere como parâmetro o salário mínimo em 2017, R\$ 937,00)?

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

P4 - Dentre os meios de acesso à informação relacionados a seguir, qual (ou quais) você tem acesso?

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

P5 - Você já teve algum contato com a problemática ambiental? Caso sim, identifique dentre as alternativas a seguir como se deu o seu acesso, caso não tenha tido nenhum contato com a problemática ambiental, passe para questão 6.

- a) Material impresso, de panfletagem nas ruas
b) Através de palestras na escola
c) Através de material escolar do tipo livros, cartilhas, etc.
d) Meio de comunicação: qual? _____

P6 - Você conhece alguma área afetada pelo pulsar das águas do Rio Juruá?

- a) Sim
b) Não

P7 - Você conhece ou já ouviu falar de algum problema relacionado as cheias em Eirunepé?

- a) Sim, qual (ou quais)?
b) Não

P8 - Qual a sua opinião sobre o uso de água nas regiões afetadas pelo pulso das águas?

- a) Não tenho opinião formada
b) Acredito que deveria ser proibido o uso por estar poluído por resíduos sólidos e domésticos
c) É necessário ter atenção para o uso seguro da água
d) Não tem nenhum problema fazer o uso, pois a água está em perfeitas condições de uso

P9 - Na sua opinião existe ou existem outros usos para as águas das áreas afetadas pelo pulso das águas do Rio Juruá a não ser o uso para navegação?

- a) Sim, qual (ou quais)?
b) Não

Apêndice C – Termo de Consentimento de Livre e Esclarecido (TCLE).



TERMO DE CONSENTIMENTO DE LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos o(a) Senhor(a) a participar da pesquisa intitulada “**O SCRATCH: ferramenta para a transdisciplinaridade com as Ciências Ambientais**”, tendo como pesquisador William Vieira de Lima, docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - Campus Eirunepé (IFAM/Campus Eirunepé) situado à rua Otaviano Melo, s/nº, Bairro de Nossa Senhora de Fátima, CEP: 69.880-000, Eirunepé-AM, Telefone (fixo): (97)3481-1353, e-mail: dep.ceiru@ifam.edu.br), orientado pela Prof.^a Dra. Edivânia dos Santos Schropfer e coorientado pela Prof.^a Dra. Katia Viana Cavalcante, ambas ligadas à Universidade Federal do Amazonas, Centro de Ciências do Ambiente – CCA/UFAM, Setor Sul, Bloco T. Avenida Rodrigo Otávio Jordão Ramos, 3000, Coroadó, Manaus – AM. CEP: 69077-000, Telefone (fixo/fax): (92) 3305-4069, e-mail: secretariacca@ufam.edu.br. Este estudo faz parte da nossa dissertação de mestrado do Programa de Mestrado Profissional Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

A pesquisa tem como objetivo principal “Construir animações dinâmicas/estórias interativas para o ensino das Ciências Ambientais na Educação Básica com tema água” e como objetivos específicos temos: I. Identificar o uso da água na percepção ambiental dos moradores que vivem na região afetada pelo pulso das águas na cidade de Eirunepé; II. Relatar o uso do *Scratch* como ferramenta pedagógica no processo de ensino e aprendizagem das Ciências Ambientais e III. Desenvolver animações dinâmicas sobre o uso da água com a utilização do *Scratch* como ferramenta de aprendizagem.

Os benefícios da pesquisa será a produção de material didático em forma de animações dinâmicas dirigidas para a Educação Básica que evidencie a percepção ambiental dos moradores residentes em localidades afetadas pelo movimento das águas fluviais, em especial as cheias, cuja a ocorrência pode causar implicações em aspectos ambientais, sociais e econômicos, bem como contribuir na formulação de propostas para melhorias das condições de vida e bem estar social das famílias residentes nestas localidades.

Solicito que o(a) Sr.(a) participe, voluntariamente, de entrevista que será registrada em equipamento audiovisual, ou seja, gravado em áudio e vídeo, bem como será feito registros de imagens, todas com sua expressa autorização prévia. As gravações arquivadas em dispositivos de mídia digital que ficará sob a responsabilidade do pesquisador para futuras consultas para dirimir dúvidas sobre as falas dos envolvidos da pesquisa. Sua utilidade será apenas para a transcrição, sendo necessária a gravação para garantir total fidelidade da fala dos sujeitos da pesquisa. Após isto ela será

apagada dos arquivos. Suas respostas serão tratadas de forma anônima e confidencial, assim como em nenhum momento sua identidade não será divulgada, sendo assegurada a sua privacidade.

Sua participação será muito importante e irá nos ajudar a compreender melhor como os moradores que vivem na região afetada pelo pulso das águas fluviais, discentes do Curso Técnico em Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia na forma integrada, percebem o uso da água no cotidiano considerando sua importância como bem essencial à vida, demonstrado em produção intelectual dos discentes em forma de animações dinâmicas. O(a) Sr.(a) não terá nenhuma despesa e também não receberá compensação financeira pela sua participação.

Toda pesquisa com seres humanos envolve riscos. Por se tratar de uma pesquisa de cunho maior qualitativo, haverá risco de uma das perguntas da entrevista levar o sujeito a se emocionar com uma lembrança e, em se tratando de emoções, como não há como prever todos os riscos, procuraremos respeitar o tempo, disposição e estado emocional dos pesquisados para o processo de coleta de dados, qualquer risco emocional será sanado, da mesma forma ocorrerá com qualquer tipo de dano. Haverá também risco de acidente no deslocamento para o local de reunião com os sujeitos, sendo oferecida a assistência conforme o caso.

O pesquisador se responsabilizará para minimizar todos os riscos físicos, psíquicos, morais, intelectuais, sociais, culturais, espirituais e emocionais que os sujeitos da pesquisa poderão vivenciar. Desta forma, os participantes da pesquisa que vierem a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação na pesquisa terão garantia a assistência imediata e integral de acordo com sua necessidade, assegurados o direito a indenizações e cobertura material para reparação a dano causado pela pesquisa ao participante da pesquisa e de seu acompanhante, quando necessário, conforme o estabelecido na Resolução CNS nº 466 de 2012, (Item IV.3.h, IV.4.c e V.7). Os itens ressarcidos não são apenas aqueles relacionados a tudo o que for necessário ao estudo (Item IV.3.g, da Resolução CNS nº. 466 de 2012).

Se depois de consentir em sua participação desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo à sua pessoa.

Se o(a) Sr.(a) necessitar de alguma informação com mais detalhe, o(a) Sr.(a) poderá entrar em contato com Prof. William Vieira de Lima telefone fixo (97)3481-1426, celular (97) 99176-0112, no endereço Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus* Eirunepé, rua Otaviano Melo, Bairro Nossa Sra. de Fátima, s/n. Eirunepé/AM, CEP: 69880-000. Ou poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFAM, na Rua Teresina, 495, Adrianópolis, Manaus/AM, telefone (92) 3305-1181, ramal 2004, e-mail cep@ufam.edu.br.

CONSENTIMENTO PÓS INFORMAÇÃO

Eu _____, fui informado(a) sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, **eu concordo que meu** _____ (parentesco), _____, **participe do projeto**, sabendo que não vamos ganhar nada e que ele pode sair quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim (representante/responsável legal), pelo menor sob minha responsabilidade e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

Eirunepé/Amazonas, _____ de _____ de 2018.

Assinatura do **Participante**

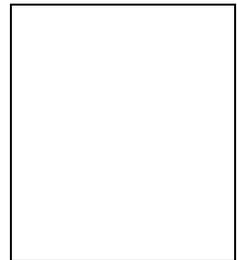
Assinatura do **Representante/Responsável Legal**

Assinatura do Pesquisador Responsável

Prof. Esp. William Vieira de Lima

E-mail: william.vieira@ifam.edu.br

Tel.: (97) 99176-0112.



Impressão Dactiloscópica
Polegar (direito) do
Representante Legal, caso
não saiba assinar.

Orientadora: Prof.^a Dra. Edivânia dos Santos Schropfer.

E-mail: edivania.schropfer@gmail.com

Coorientadora: Prof.^a Dra. Katia Viana Cavalcante.

E-mail: katiavc29@gmail.com

Apêndice D – Termo de Assentimento.



TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos o(a) Sr.(a) a participar da pesquisa intitulada “**O SCRATCH: ferramenta para a transdisciplinaridade com as Ciências Ambientais**”, tendo como pesquisador William Vieira de Lima, docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - Campus Eirunepé (IFAM/Campus Eirunepé) situado à rua Otaviano Melo, s/nº, Bairro de Nossa Senhora de Fátima, CEP: 69.880-000, Eirunepé-AM, Telefone (fixo): (97)3481-1353, e-mail: dep.ceiru@ifam.edu.br), orientado pela Prof.^a Dra. Edivânia dos Santos Schropfer e coorientado pela Prof.^a Dra. Katia Viana Cavalcante, ambas ligadas à Universidade Federal do Amazonas, Centro de Ciências do Ambiente – CCA/UFAM, Setor Sul, Bloco T. Avenida Rodrigo Otávio Jordão Ramos, 3000, Coroado, Manaus – AM. CEP: 69077-000, Telefone (fixo/fax): (92) 3305-4069, e-mail: secretariacca@ufam.edu.br. Este estudo faz parte da nossa dissertação de mestrado do Programa de Mestrado Profissional Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

A pesquisa tem como objetivo principal “Construir animações dinâmicas/estórias interativas para o ensino das Ciências Ambientais na Educação Básica com tema água” e como objetivos específicos temos: I. Identificar o uso da água na percepção ambiental dos moradores que vivem na região afetada pelo pulso das águas na cidade de Eirunepé; II. Relatar o uso do *Scratch* como ferramenta pedagógica no processo de ensino e aprendizagem das Ciências Ambientais e III. Desenvolver animações dinâmicas sobre o uso da água com a utilização do *Scratch* como ferramenta de aprendizagem.

Os benefícios da pesquisa será a produção de material didático em forma de animações dinâmicas dirigidas para a Educação Básica que evidencie a percepção ambiental dos moradores residentes em localidades afetadas pelo movimento das águas fluviais, em especial as cheias, cuja a ocorrência pode causar implicações em aspectos ambientais, sociais e econômicos, bem como contribuir na formulação de propostas para melhorias das condições de vida e bem estar social das famílias residentes nestas localidades.

Solicito que o(a) Sr.(a) participe, voluntariamente, de entrevista que será registrada em equipamento audiovisual, ou seja, gravado em áudio e vídeo, bem como será feito registros de imagens, todas com sua expressa autorização prévia. As gravações arquivadas em dispositivos de mídia digital que ficará sob a responsabilidade do pesquisador para futuras consultas para dirimir dúvidas sobre as falas dos envolvidos da pesquisa. Sua utilidade será apenas para a transcrição, sendo necessária a gravação para garantir total fidelidade da fala dos sujeitos da pesquisa. Após isto ela será

apagada dos arquivos. Suas respostas serão tratadas de forma anônima e confidencial, assim como em nenhum momento sua identidade não será divulgada, sendo assegurada a sua privacidade.

Sua participação será muito importante e irá nos ajudar a compreender melhor como os moradores que vivem na região afetada pelo pulso das águas fluviais, discentes do Curso Técnico em Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia na forma integrada, percebem o uso da água no cotidiano considerando sua importância como bem essencial à vida. O(a) Sr.(a) não terá nenhuma despesa e também não receberá compensação financeira pela sua participação.

Toda pesquisa com seres humanos envolve riscos. Por se tratar de uma pesquisa de cunho maior qualitativo, haverá risco de uma das perguntas da entrevista levar o sujeito a se emocionar com uma lembrança e, em se tratando de emoções, como não há como prever todos os riscos, procuraremos respeitar o tempo, disposição e estado emocional dos pesquisados para o processo de coleta de dados, qualquer risco emocional será sanado, da mesma forma ocorrerá com qualquer tipo de dano. Haverá também risco de acidente no deslocamento para o local de reunião com os sujeitos, sendo oferecida a assistência conforme o caso.

O pesquisador se responsabilizará para minimizar todos os riscos físicos, psíquicos, morais, intelectuais, sociais, culturais, espirituais e emocionais que os sujeitos da pesquisa poderão vivenciar. Desta forma, os participantes da pesquisa que vierem a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação na pesquisa terão garantia a assistência imediata e integral de acordo com sua necessidade, assegurados o direito a indenizações e cobertura material para reparação a dano causado pela pesquisa ao participante da pesquisa e de seu acompanhante, quando necessário, conforme o estabelecido na Resolução CNS nº 466 de 2012, (Item IV.3.h, IV.4.c e V.7). Os itens ressarcidos não são apenas aqueles relacionados a tudo o que for necessário ao estudo (Item IV.3.g, da Resolução CNS nº. 466 de 2012).

Se depois de consentir em sua participação desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo à sua pessoa.

Se o(a) Sr.(a) necessitar de alguma informação com mais detalhe, o(a) Sr.(a) poderá entrar em contato com Prof. William Vieira de Lima telefone fixo (97)3481-1426, celular (97) 99176-0112, no endereço Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus* Eirunepé, rua Otaviano Melo, Bairro Nossa Sra. de Fátima, s/n. Eirunepé/AM, CEP: 69880-000. Ou poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFAM, na Rua Teresina, 495, Adrianópolis, Manaus/AM, telefone (92) 3305-1181, ramal 2004, e-mail cep@ufam.edu.br.

ASSENTIMENTO PÓS INFORMAÇÃO

Eu _____, fui informado(a) sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, **eu concordo em participar do projeto**, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

Eirunepé/Amazonas, _____ de _____ de 2018.

Assinatura do **Participante**

Assinatura do **Representante/Responsável Legal**

Assinatura do Pesquisador Responsável

Prof. Esp. William Vieira de Lima

E-mail: william.vieira@ifam.edu.br

Tel.: (97) 99176-0112.



Impressão Dactiloscópica
Polegar (direito) do
Representante Legal, caso
não saiba assinar.

Orientadora: Prof.^a Dra. Edivânia dos Santos Schropfer.

E-mail: edivania.schropfer@gmail.com

Coorientadora: Prof.^a Dra. Katia Viana Cavalcante.

E-mail: katiavc29@gmail.com

Apêndice E – Modelo do guia para produção do roteiro da animação dinâmica.

CRIAÇÃO DO ROTEIRO DA ANIMAÇÃO A SER PRODUZIDA NO SCRATCH

Tema?

Qual é o objetivo do seu roteiro?

Qual é o enredo? Descreva.

Observação: A cada mudança de lugar ou de passagem de tempo, surge uma nova Sequência, e deve se colocar um novo cabeçalho. Deve-se sempre usar os mesmos nomes para indicar os mesmos lugares). Siga as orientações, a seguir:

Cena <Número da sequência>. <Contexto/Local onde se passa>-<A luz ambiente>.

Exemplo:

Cena 13. HOMENS/LIXO NO RIO JURUÁ-EXTERIOR/DIA

[...] descrição a sequência. Todos os detalhes relevantes para que você saiba o que fazer na hora da produção da animação dinâmica.

Cena nº 1.

Cena nº 2.

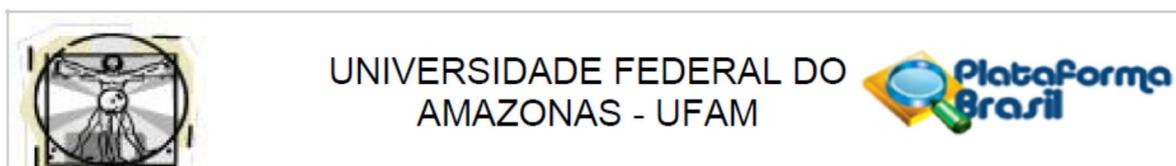
Cena nº n.

Apêndice F – Perguntas do questionário final.

1. Que vantagens você aponta quando o professor usa a informática para ensinar sobre outra disciplina?
2. Você prefere resolver problemas da forma tradicional (no papel) ou utilizando recursos das tecnologias digitais, como o programa *Scratch*:
() tradicional, () recursos tecnológicos digitais, () ambos, () não gosto de resolver problemas
3. Você considera que aprendeu mais sobre água na sala de informática que na sua sala de aula normal? Justifique.
4. Você gostou de usar o programa *Scratch*?
5. Você se sentiu motivado ao realizar as atividades no *Scratch*?
6. Ao usar a informática você aprendeu mais sobre a uso da água?
7. Quais conceitos você conseguiu aprender?
8. Quais as suas considerações sobre as aulas no laboratório de informática?
9. O uso do *Scratch* o instigou a aprender sobre o uso da água?
10. O que aprendeu sobre o sistema ambiental eirunepeense, uso da água, com uso da ferramenta *Scratch*?
11. O que aprendeu sobre o uso da água, com uso da ferramenta *Scratch*?
12. Utilizaria o *Scratch* para desenvolver nova aplicação?
13. Achou fácil desenvolver com o *Scratch*?
14. De 1 a 5 (sendo 1 muito fácil e 5 muito difícil) que número você atribui ao grau de dificuldade de uso da ferramenta *Scratch*?
15. Teve dificuldades em construir o game? Caso sim, quais foram?
16. Em algum momento, durante a realização das atividades propostas, você teve alguma dificuldade? Diga quais foram?
17. Quais foram as principais dificuldades e pontos de apoio?
18. Qual a sensação de ver o produto sendo produzido?
19. Você entende que seu produto vá colaborar na aprendizagem sobre o ambiente/água?
20. Qual a sensação de compartilhar o produto na rede? O que espera?
21. Entende que sua experiência com programação seja uma aprendizagem importante para você como discente de informática? Justifique.
22. Sentiu dificuldade na lógica de programação com *Scratch*? Justifique.
23. Relate sua experiência participando desta pesquisa?
24. Fale um pouco da sua experiência resolvendo problemas com o *Scratch*:
25. Em sua opinião, qual a importância de utilizar tecnologias digitais em sala de aula?
26. Marque a alternativa que indica o grau de dificuldade encontrado ao realizar as atividades no *Scratch*:
() nenhum () baixo () médio () elevado
27. Marque o nível de satisfação em utilizar o *Scratch* para resolver problemas:
() gostei muito () gostei () indiferente () não gostei
28. Você tem vontade de seguir aprendendo a linguagem de programação *Scratch*:
() sim () não () talvez
29. Você acha que seu desempenho nas atividades com o *Scratch* foi:
() muito bom () bom () regular () ruim
30. A que você atribui o resultado do seu desempenho?
() dedicação própria em aprender, () falta de dedicação em aprender, () facilidade em ter raciocínio lógico, () dificuldade em ter raciocínio lógico, () atividades simples de resolver, () atividades difíceis de resolver, () bom ensino sobre utilização do *Scratch*, () falta de ensino sobre utilização do *Scratch*

ANEXOS

Anexo 01 – Parecer de aprovação da pesquisa junto à Plataforma Brasil.



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O SCRATCH: ferramenta para a transdisciplinaridade com as Ciências Ambientais

Pesquisador: WILLIAM VIEIRA DE LIMA

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 79985317.5.0000.5020

Instituição Proponente: Centro de Ciências do Ambiente

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MANAUS, 08 de Março de 2018

Assinado por:
Eliana Maria Pereira da Fonseca
(Coordenador)

Anexo 02 – Documento de Game Design - jogo *Flappy Bird*.

Modelo de Documento de Game Design	
Título	Flappy Bird
Breve Descrição	O Flappy Bird é um jogo em que um pássaro, controlado pelo jogador, deve voar e passar entre as aberturas de tubos que aparecem na tela. O objetivo do jogo é ultrapassar o maior número possível de tubos, sem bater neles ou no chão do cenário.
Tipo de Jogo / Gênero	Jogo Casual
Plataforma	PC
Público-alvo	Todas as idades
Cenário	Ocorre no céu, em diversos horários do dia (de manhã até a noite)
Descrição longa	O jogador encontra-se no céu e tem como função ultrapassar o maior número possível de tubos que aparecem em sua frente. Todavia, o personagem do jogador que é um pássaro, não poderá encostar em nenhum dos tubos que aparecem, nem mesmo no chão, se não perde o jogo. A cada tubo que o pássaro passa sem esbarrar, ganha um ponto. A cada 10 pontos feitos, o cenário do jogo é alterado, de acordo com os horários do dia. Isso quer dizer que o céu muda de cor, começando com pássaro jogando no céu da "manhã", até chegar ao céu da "noite". Além disso, a cada 10 pontos feitos, aumenta-se a velocidade no qual o pássaro voa. Para começar o jogo, o jogador deverá clicar em "Iniciar Comandos" (icone da bandeira verde), e ler as instruções que vão aparecer na tela, por 3 segundos. Depois disso, para movimentar o personagem, basta pressionar "espaço" do teclado.
Sistema de Jogo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Número de jogadores: Um; ✓ Personagem do jogador (Pássaro): Um pássaro que se locomove dando saltos, como se estivesse voando, sendo cada voo feito a partir de um toque na tecla "espaço"; ✓ Personagens não jogadores: Neste jogo não há personagens não jogadores, como por exemplo, inimigos do personagem jogador; ✓ Objetos de cenário (Céu, Tubos e Piso): Os objetos de cenário, são compostos pelo céu, que é fundo de tela do jogo, que se altera no decorrer do jogo. Existem os tubos que aparecem aleatoriamente no jogo, que devem ser ultrapassados pelo pássaro. E por último, existe o piso, que simula ao jogador um efeito de esteira, como se fosse ele que mostrasse os tubos na tela; ✓ Objetos de socorro (Vida): Neste jogo não há objetos de socorro (como bônus), nem mesmo várias vidas ao jogador. O jogador possui apenas uma vida; ✓ Controlador de objetos: O indicativo de tela de jogo é apenas um, que mostra ao jogador qual é sua pontuação atual.
Estrutura Narrativa	<p>Ao iniciar o jogo, depois de clicar em "Iniciar Comandos" (icone da bandeira verde), será mostrado na tela o nome do jogo, junto com as instruções do mesmo, ditas pelo próprio personagem do jogador (pássaro). Em seguida, para não deixar o personagem cair, é preciso pressionar "espaço" do teclado, para ele voar e passar entre meio dos tubos.</p> <p>A pontuação do jogador é mostrada no canto superior esquerdo da tela, e mostra a quantidade de tubos já ultrapassados. A cada 10 pontos feitos, muda-se o fundo do cenário, simulando como se o dia estivesse escurecendo. Esses cenários são dispostos entre "manhã", "tarde", "tardezinha", "noite" e "noite fim". Além de o céu escurecer mais a cada 10 pontos feitos, aumenta-se também a velocidade com que o pássaro voa no jogo. O pássaro começa com a velocidade de número "5", e seguindo a ordem de cenários mostrada, aumenta em cada um a velocidade do pássaro para "7", "9", "12", "16" e "20". Caso o jogador consiga mais de 50</p>

<p>pontos, o cenário irá se manter fixo em "noite fim" e a velocidade constante de "20". O jogador só perde o jogo se o seu personagem, o pássaro, esbarrar em um dos tubos ou no piso. Caso isso ocorra, é mostrada a mensagem de "fim de jogo", e para recomendar, o jogador precisa clicar novamente em "Iniciar Comandos".</p>
<p>Jogo</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Barra de espaço: é usada pelo jogador para fazer o pássaro dar saltos, como se estivesse voando.
<p>Game flow</p> <p>O jogo possui apenas um nível, porém, a cada 10 pontos feitos muda-se o cenário de fundo, além de aumentar a velocidade do pássaro. Caso o pássaro encoste em algum tubo ou no chão, perde-se o jogo.</p>
<p>Mapa de Ambientes</p> <p>1ª Tela: Abertura do Jogo</p>  <p>1 – Título do Jogo 2 – Pássaro mostra a instrução do jogo 3 – Marcador de pontuação 4 – Inicializa o jogo</p> <p>2ª Tela: Durante o Jogo</p>  <p>1 – Pássaro (Jogador) 2 – Tubo 3 – Piso 4 – Cenário de fundo 5 – Pontuação atual 6 – Inicializa o jogo</p> <p>3ª Tela: Fim de Jogo</p>  <p>1 – Mensagem de fim de jogo 2 – Pontuação final 3 – Inicializa o jogo</p>

Título e Telas de Informação
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tela de Abertura: é mostrado ao jogador a tela de abertura, com as instruções iniciais; ✓ Tela do Jogo: o pássaro voa para passar entre meio aos tubos que surgem aleatoriamente; ✓ Tela de Fim de Jogo: caso o pássaro bata em no tubo ou no chão, perde-se o jogo e é mostrada a mensagem de fim de jogo.
Análise de dados educacionais
Neste caso, por se tratar de um jogo casual, não há temática educativa inserida no mesmo.
Requisitos de áudio
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Voo do Pássaro: Efeito sonoro que é executado cada vez que é pressionado "espaço", quando o pássaro dá um salto, simulando um voo; ✓ Pontuação: A cada novo ponto realizado, é reproduzido um som indicando que mais um ponto foi feito; ✓ Música de Fundo: Desde quando inicia-se o jogo, é reproduzido um tema musical do jogo.
Programação
O software usado foi o Scratch, para a construção do jogo. Ele é programa que se utiliza de blocos lógicos para criar qualquer tipo de animação ou jogo.

Este documento está disponível em <http://www.scratchbrasil.net.br/index.php/materiais/tutoriais>