

Regina Célia Soares Pereira

**As metodologias ativas como proposta de intervenção pedagógica em
educação ambiental: um estudo de caso na cidade de Cabo Frio, RJ, Brasil**

Universidade Fernando Pessoa

Porto 2023

Regina Célia Soares Pereira

**As metodologias ativas como proposta de intervenção pedagógica em
educação ambiental: um estudo de caso na cidade de Cabo Frio, RJ, Brasil**

Universidade Fernando Pessoa

Porto 2023

© 2023

Regina Célia Soares Pereira

“TODOS OS DIREITOS RESERVADOS”

Regina Célia Soares Pereira

**As metodologias ativas como proposta de intervenção pedagógica em
educação ambiental: um estudo de caso na cidade de Cabo Frio, RJ, Brasil**

Tese apresentada à Universidade Fernando Pessoa como parte dos requisitos para obtenção do grau de Doutor em Ciências da Informação sob a orientação do Professor Doutor Luís Borges Gouveia e coorientação da Professora Doutora Maria Alzira Pimenta Dinis.

RESUMO

REGINA CÉLIA SOARES PEREIRA – AS METODOLOGIAS ATIVAS COMO PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL: um estudo de caso na cidade de Cabo Frio, RJ, Brasil. (Sob orientação do Professor Doutor Luis Borges Gouveia e coorientação da Professora Doutora Maria Alzira Pimenta Dinis)

Os impactos antrópicos ao meio ambiente ocasionam o constante declínio da biodiversidade e dos ecossistemas e acarretam a escassez de recursos naturais, que afetam a todas as espécies de maneira local e global. Dentro desse cenário está inserida a cidade de Cabo Frio, localizada no Estado do Rio de Janeiro – Brasil. A presente tese tem como objetivo desenvolver um Projeto de Educação Ambiental, com aplicação das Metodologias Ativas e Gamificação, relacionado aos agravos ambientais de Cabo Frio, RJ, Brasil. Tem como base os objetivos das disciplinas de Fundamentos de Hospitalidade e Turismo, Biologia, Geografia e Patrimônio Cultural pertencentes ao Curso Técnico de Hospedagem Integrado ao Ensino Médio (CTHIEM) e os objetivos do Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030, estabelecidos pela UNESCO. Frente a esses objetivos, foi elaborado o Projeto de Educação Ambiental (PEA) sustentado sob três eixos temáticos: i. o descarte inadequado de RSU, ii. a incipiente oferta dos serviços de saneamento básico; iii. o conhecimento e preservação dos patrimônios históricos e naturais da cidade de Cabo Frio/RJ. A aplicação do PEA ocorreu em três etapas: i. aplicação prática de Dinâmicas Pedagógicas (DP), com situações-problemas; ii. implementação de gamificação, intermediada pelos jogos digitais “Caminhada Ecológica” e “Saneamento Básico para Todos” disponíveis na loja virtual da Play Store. iii. Avaliação do processo de ensino e aprendizagem. O público-alvo desta pesquisa é constituído por estudantes, na faixa etária entre 15 e 18 anos, do CTHIEM do Campus Cabo Frio (IFF-CF). A pesquisa é de natureza qualitativa e quantitativa, com uma abordagem exploratória, utilizando como ferramentas a análise de conteúdo e uma abordagem metodológica direcionada à pesquisa-ação. A coleta e análise de dados deu-se por meio de quatro questionários, intermediados pelos seguintes instrumentos: aplicativo *Quizziz* e *Kahoot* utilizados para avaliar a aplicação das DP e dois questionários *online* (*Google forms*), empregados para avaliar a implementação da gamificação. Espera-se que o PEA, possa contribuir para sensibilizar e despertar o interesse dos estudantes sobre sua atuação como cidadãos e futuros profissionais na área de Hospitalidade e Turismo em relação aos agravos socioambientais, tendo sido obtidos resultados preliminares muito satisfatórios, confirmando o potencial do uso complementar de jogos sérios em educação ambiental.

Palavras chaves: Projeto de Educação Ambiental (PEA); Metodologias Ativas (MA); Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS); Gamificação.

ABSTRACT

REGINA CÉLIA SOARES PEREIRA – ACTIVE METHODOLOGIES AS A PROPOSAL FOR PEDAGOGICAL INTERVENTION IN ENVIRONMENTAL EDUCATION: a case study in Cabo Frio City, RJ, Brazil. (Under the guidance of Professor Luis Borges Gouveia and Professor Maria Alzira Pimenta Dinis)

The human impacts on the environment cause the constant decline of biodiversity and ecosystems, causing the scarcity of natural resources, which affect life locally and globally. Within this scenario, is inserted in Cabo Frio city, located in the State of Rio de Janeiro - Brazil. This thesis aims to develop an Environmental Education Project, with application of Active Methodologies and gamification, related to environmental problems in Cabo Frio/RJ, based on the objectives of the subjects of Fundamentals of Hospitality and Tourism, Biology, Geography and Heritage Cultural and the Sustainable Development Goals of the 2030 agenda. In view of this, the Environmental Education Project (PEA) was prepared based on three thematic axes related to the city's environmental problems such as: the incipient supply of basic sanitation services; inadequate disposal of urban solid waste (MSW); know and preserve the historical and natural heritage of the Cabo Frio/RJ. The application of the PEA took place in three stages: i. practical application of Pedagogical Dynamics (PD), with problem situations; ii. implementation of gamification, mediated by games: “Ecological Walk” and Basic Sanitation for All”; iii. Evaluation of the teaching-learning process. The target audience of this research is made up of students, aged between 15 and 18 years, of the Technical Course of Accommodation Integrated to High School at Instituto Federal Fluminense (CTHIEM) at Campus Cabo Frio (IFF-CF). That said, this research is qualitative and quantitative, with an exploratory approach, using content analysis as tools and a methodological approach directed to action research. Data collection and analysis took place through four questionnaires, intermediated by the following instruments: Quizziz and Kahoot application used to evaluate the application of PD and two online questionnaires (Google forms), used to evaluate the implementation of gamification. It is hoped that the PEA can contribute to raising awareness and arousing the interest of students about their performance as citizens and future professionals in the field of Hospitality and Tourism in relation to socio-environmental problems. The preliminary results were very satisfactory, confirming the potential of the complementary use of serious games in environmental education.

Keywords: Cabo Frio/RJ, Environmental Education Project (PEA), Active Methodologies (MA), Sustainable Development Goals (SDGs) and Gamification.

DEDICATÓRIA

Ao Senhor Professor Doutor Luís Borges Gouveia e a Professora Doutora Maria Alzira Pimenta Dinis, por aceitarem o desafio de me orientar nessa investigação e por abrirem as portas da Universidade Fernando Pessoa (UFP), no Porto, Portugal para que eu pudesse entrar.

Aos meus grandes amores, Sidharta Soares Pereira, filho amado e Sandro Carlos Pereira, amigo, companheiro e que juntos, somamos 35 anos de trajetória, por sempre estarem ao meu lado, dando apoio e carinho nos momentos difíceis.

Aos meus queridos alunos do Instituto Federal Fluminense e do Instituto de Educação de Educação Professora Ismar Gosmes de Azevedo, que aceitaram o desafio de participar do Projeto de Educação Ambiental e compreenderam que cada um de nós é responsável pelos cuidados com o meio ambiente.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço ao meu esposo Sandro Pereira, amigo e companheiro de uma vida inteira por seguirmos juntos nessa desafiante jornada do doutoramento em Portugal. Agradeço ainda por ter me presenteado com o bem mais valioso, meu filho Sidharta Soares Pereira, cujo nome em Sânscrito significa “Sonho Realizado”. Sou grata todos os dias por essa família maravilhosa, que o Grande Mestre me concedeu!

Ao Sidharta Soares Pereira, filho amado, razão da minha vida, fonte de imenso orgulho e que me inspira profundamente, por ser uma pessoa com o olhar voltado para o bem e por ter escolhido ser oceanógrafo, pesquisando, preservando a natureza e protegendo-a da ação irresponsável do homem, o que me toca profundamente.

Agradeço à minha família: Rosalina Soares Pinheiro, minha amada mãe; Joaquim Pinheiro (memória) meu bom e eternamente querido pai; meus irmãos Robson Soares Pinheiro e Rogério Soares Pinheiro e minha amada tia Nina, que muito me incentivaram no sentido de continuar prosseguindo nos meus estudos acadêmicos e me proporcionaram o calor humano e o amor.

À minha querida amiga, Professora Mestre Alessandra de Oliveira Polo (MSc) que foi incansável no sentido de me apoiar, antes, durante e depois da escrita desta tese. Minha mais profunda gratidão, admiração e respeito, pois sua dedicação incondicional, delicadeza e paciência, ao ler, revisar e reler essa investigação.

Agradeço aos diretores das instituições onde trabalho, do Instituto Federal Fluminense, Campus Cabo Frio, Victor Barbosa e Renato Cerqueira, que com profissionalismo me apoiaram na implementação da pesquisa no Campus. À direção Geral do Instituto de Educação Professora Ismar Gomes de Azevedo, Gracillette Calhau, que aceitou o desafio para que pudéssemos trabalhar juntos aos alunos do curso de formação de professores como monitores do Projeto de Educação Ambiental.

Minha mais profunda gratidão ao Amigo e diretor do Instituto Federal Fluminense Vagner Machado de Assis, que não mediu esforços ao fornecer o suporte necessário na

implementação da minha pesquisa. As amigas de jornada de trabalho Jéssica Fabiane Faria Alves Santos Netto e Juliana Vargas, que sempre me apoiaram nessa trajetória.

Agradeço do fundo do meu coração ao casal de amigos e irmãos de jornada Alessandra de Oliveira Polo e Rogério de Oliveira por toda ajuda, amizade e carinho em tempos difíceis de caminhada. Por último, a todos, que me ajudaram de forma direta e indireta, mesmo não tendo sido mencionados aqui, fica registrado a minha eterna gratidão.

Tabela de Conteúdos

CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO	3
1.1. A TEMÁTICA.....	3
1.2. OS EIXOS DA PESQUISA	4
1.3. QUESTÃO DA PESQUISA.....	5
1.4. OBJETIVO GERAL DA TESE	5
1.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
1.6. CONTRIBUIÇÃO DA PESQUISA	6
1.7. JUSTIFICAÇÃO DA ESCOLHA DO TEMA E DO PÚBLICO-ALVO	6
1.8. ESTRUTURA DO TRABALHO	7
CAPÍTULO II: AS METODOLOGIAS ATIVAS COMO PROPOSTA DE RECURSO PEDAGÓGICO	9
2. INTRODUÇÃO	9
2.1. O ENSINO TRADICIONAL	9
2.2. AS METODOLOGIAS ATIVAS (MA) PARA IMPLEMENTAÇÃO DE UMA NOVA PRÁTICA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM	10
2.3. AS DIVERSAS ESTRATÉGIAS PARA IMPLEMENTAR AS MA	11
2.4. A APLICAÇÃO DAS MA INTERMEDIADAS PELOS JOGOS DIGITAIS	12
2.4.1. O APLICATIVO <i>QUIZIZZ</i>	13
2.4.2. O APLICATIVO <i>KAHOOT</i>	13
2.4.3. O APLICATIVO <i>GOOGLE FORMS</i>	14
2.4.4. OS JOGOS DIGITAIS.....	14
2.5. RESUMO DO CAPÍTULO	15
CAPÍTULO III: O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: DO CONTEXTO HISTÓRICO AOS DIAS ATUAIS	17
3. INTRODUÇÃO	17
3.1. A HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	17
3.2. CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE HUMANO – 1972	17
3.3. CONFERÊNCIA DE BELGRADO – 1975	18
3.4. CONFERÊNCIA INTERGOVERNAMENTAL SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL – 1977	19
3.5. O CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO RELATIVAS AO MEIO AMBIENTE – 1987.....	20
3.6. CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO HUMANO – 1992	20
3.7. A CÚPULA DOS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO DO MILÊNIO (ODM) – 2000.....	21
3.8. CÚPULA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – 2015.....	21
3.9. A IMPLEMENTAÇÃO DOS ODS POR MEIO DA EA.....	23
3.10. A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA	24
3.11. RESUMO DO CAPÍTULO.....	25
CAPÍTULO IV: O MUNICÍPIO DE CABO FRIO/RJ – BRASIL NA PERSPECTIVA DOS AGRAVOS AMBIENTAIS	26
4. INTRODUÇÃO	26
4.1. O MUNICÍPIO DE CABO FRIO/RJ – BRASIL: UM BREVE CONTEXTO HISTÓRICO	26
4.2. OS IMPACTOS ANTRÓPICOS NO MUNICÍPIO DE CABO FRIO/RJ – BRASIL	27
4.2.1. <i>O crescente aumento do Resíduos Sólidos Urbanos nos corpos d’água</i>	27
4.2.2. <i>A precária oferta de saneamento básico</i>	30
4.2.3. <i>A implantação dos ODS para os serviços de saneamento básico</i>	31
4.2.4. <i>Patrimônios históricos da cidade de Cabo Frio/RJ – Brasil</i>	32

4.2.5. <i>Patrimônios naturais da cidade de Cabo Frio/RJ – Brasil</i>	35
4.3. O INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE – CAMPUS CABO FRIO (IFF-CF).....	40
4.4. O INSTITUTO DE EDUCAÇÃO PROFESSORA ISMAR GOMES DE AZEVEDO (IEPIGA)..	41
4.5. RESUMO DO CAPÍTULO	41
CAPÍTULO V: METODOLOGIA DA PESQUISA	42
5. INTRODUÇÃO	42
5.1. DESENHO DO ESTUDO	42
5.2. O OBJETIVO PRINCIPAL E A QUESTÃO DA PESQUISA.....	43
5.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	43
5.4. ABORDAGENS METODOLÓGICAS	44
5.5. PÚBLICO-ALVO	45
5.6. DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	45
5.7. DESENHO DO PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	45
5.8. ANÁLISE DE DADOS REFERENTE ÀS QUATRO AVALIAÇÕES	48
5.9. VALIDAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS.....	48
5.10. PROCEDIMENTOS ÉTICOS DA PESQUISA	48
5.11. RESUMO DO CAPÍTULO	49
CAPÍTULO VI: A PROPOSTA DO PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (PEA)	
.....	50
6. INTRODUÇÃO	50
6.1. AS TRÊS FASES DO PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (PEA)	50
6.2. A FASE DE PLANEJAMENTO DO PEA	51
6.2.1. <i>Os três eixos temáticos</i>	54
6.2.2. <i>Organização das DP relativas ao eixo temático: descarte dos RSU</i>	55
6.2.3. <i>As DP associadas ao eixo temático sobre a incipiente oferta de serviços de Saneamento Básico</i>	60
6.2.4. <i>O planejamento do eixo temático – Patrimônios Históricos e Naturais</i>	65
6.2.5. <i>O Planejamento dos jogos digitais do PEA</i>	71
6.2.5.1. <i>Contextualização do Jogo Educacional digital “Caminhada Ecológica”</i>	71
6.2.5.2. <i>Contextualização do Jogo Educacional digital “Saneamento Básico para Todos”</i>	71
6.2.6. <i>Preparação para implementação do PEA</i>	71
6.2.7. <i>Planejamento das ações avaliativas da aprendizagem e da recolha de dados</i>	73
6.3. EXECUÇÃO DO PEA.....	79
6.3.1. <i>Etapa 1 – Capacitação dos monitores</i>	79
6.3.2. <i>Etapa 2 – organização dos materiais disponibilizados</i>	80
6.3.3. <i>Etapa 3 – formação das equipes</i>	80
6.3.4. <i>Etapa 4 – regras gerais para a aplicação das DP</i>	80
6.3.5. <i>Etapa 5 – Aplicação das dinâmicas pedagógicas</i>	81
6.3.6. <i>Execução do Projeto de Educação Ambiental: os jogos digitais “Caminhada Ecológica” e “Saneamento Básica Para Todos”</i>	81
6.4. AVALIAÇÃO DO PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	82
6.4.1. <i>Eixos temáticos – RSU e Saneamento</i>	83
6.4.2. <i>Eixo temático – Patrimônios Históricos e Naturais</i>	83
6.4.3. <i>Avaliação dos jogos digitais “Caminhada Ecológica” e “Saneamento Básico Para Todos”</i>	84
6.4.4. <i>Participantes envolvidos na pesquisa relacionada ao jogo digital “Caminhada Ecológica”</i>	84

6.4.5. <i>Participantes envolvidos na pesquisa relacionada ao jogo digital “Saneamento Básico Para Todos”</i>	85
6.5 RESUMO DO CAPÍTULO	85
CAPÍTULO VII: APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....	86
7. INTRODUÇÃO	86
7.1. O APLICATIVO <i>QUIZZZ</i> : A AVALIAÇÃO DAS DP ENVOLVENDO OS EIXOS TEMÁTICOS RSU E SANEAMENTO BÁSICO	86
7.2. O APLICATIVO <i>KAHOOT</i> : A AVALIAÇÃO DAS DP ENVOLVENDO A PRESERVAÇÃO DOS PATRIMÔNIOS HISTÓRICOS E NATURAIS.....	88
7.3. AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM NOS JOGOS DIGITAIS “CAMINHADA ECOLÓGICA” E “SANEAMENTO BÁSICO PARA TODOS”	89
7.4. A “CAMINHADA ECOLÓGICA”: O CONTEXTO DO JOGO DIGITAL.....	90
7.5. ELEMENTOS E MECÂNICA DO JOGO “CAMINHADA ECOLÓGICA”	91
7.6. AS INTERFACES DO JOGO COM O USUÁRIO	92
7.7. AS NARRATIVAS DO JOGO EM DIÁLOGOS	93
7.8. NARRATIVA INICIAL DA FASE 1	94
7.9. NARRATIVAS DAS FASES 2 A 5.....	94
7.10. DIÁLOGO FINAL.....	95
7.11. VALIDAÇÃO, AJUSTES E PUBLICAÇÃO DO JOGO.....	97
7.12. O FORMULÁRIO <i>ONLINE GOOGLE FORMS</i> : AVALIAÇÃO DO JOGO DIGITAL “CAMINHADA ECOLÓGICA” RELACIONADO AO EIXO DESCARTE INADEQUADO DOS RSU	98
7.13. O CONTEXTO DO JOGO “SANEAMENTO BÁSICO PARA TODOS”	101
7.14. A INTERFACE DO JOGO COM O UTILIZADOR.....	102
7.15. ELEMENTOS E MECÂNICA DO JOGO “SANEAMENTO BÁSICO PARA TODOS”	103
7.16. O DESENVOLVIMENTO DO JOGO “SANEAMENTO BÁSICO PARA TODOS”	105
7.17. O SISTEMA DE CAPTAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA.....	106
7.18. SISTEMA DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO.....	106
7.19. SISTEMA DE COLETA DE RSU.....	106
7.20. ÍCONE DE INDICADOR DE SAÚDE DA POPULAÇÃO.....	107
7.21. AS NARRATIVAS DO JOGO EM DIÁLOGOS	107
7.22. NARRATIVA INICIAL DE APRESENTAÇÃO DO JOGO.....	108
7.23. NARRATIVA DO NÍVEL 1: A PRINCIPAL CONDIÇÃO DESSE NÍVEL É IDENTIFICAR OS SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO	109
7.24. NARRATIVA DO PRIMEIRO SUBSOLO DO NÍVEL 1: CONECTAR O SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA	109
7.25. NARRATIVA DO SEGUNDO SUBSOLO DO NÍVEL 1: CONECTAR O SISTEMA DA REDE DE ESGOTO	109
7.26. NARRATIVA DO NÍVEL 02: A EXIGÊNCIA DESSE NÍVEL É UTILIZAR A CÉLULA PESQUISAR.....	110
7.27. NARRATIVA DO NÍVEL 03: O REQUISITO PRINCIPAL UTILIZAR O SISTEMA DE COLETA DE RSU	110
7.28. NARRATIVA DO NÍVEL 04: A PRIORIDADE DESSE NÍVEL É FAZER TODAS AS CONEXÕES DOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO E O RECOLHIMENTO DO LIXO NAS POUSADAS E CASAS	110
7.29. A NARRATIVA FINAL DO JOGO “SANEAMENTO BÁSICO PARA TODOS”	111
7.30. VALIDAÇÃO, AJUSTES E PUBLICAÇÃO DO JOGO “SANEAMENTO BÁSICO PARA TODOS”	111
7.31. O FORMULÁRIO <i>ONLINE GOOGLE FORMS</i> : AVALIAÇÃO DO JOGO DIGITAL “SANEAMENTO BÁSICO PARA TODOS”	112

7.32. RESUMO DO CAPÍTULO	116
CAPÍTULO VIII: ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	117
8. INTRODUÇÃO	117
8.1. ANÁLISE CRÍTICA DOS RESULTADOS: DP RELACIONADA COM OS EIXOS TEMÁTICOS RSU E SANEAMENTO BÁSICO	117
8.2. ANÁLISE CRÍTICA DOS RESULTADOS: DP RELACIONADA AOS EIXOS TEMÁTICOS DOS PATRIMÔNIOS HISTÓRICO E NATURAL	122
8.3. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS: JOGO DIGITAL “CAMINHADA ECOLÓGICA”	124
8.4. ANÁLISE CRÍTICA DOS RESULTADOS: A MECÂNICA DO JOGO “CAMINHADA ECOLÓGICA”	126
8.5. ANÁLISE CRÍTICA DOS RESULTADOS: AS QUESTÕES SUBJETIVAS DO JOGO DIGITAL “CAMINHADA ECOLÓGICA”	128
8.7. ANÁLISE CRÍTICA DOS RESULTADOS: A MECÂNICA DO JOGO “SANEAMENTO BÁSICO PARA TODOS”	130
8.8. ANÁLISE CRÍTICA DOS RESULTADOS: AO PROCESSO DE APRENDIZAGEM TRABALHOS NO JOGO DIGITAL “SANEAMENTO BÁSICO PARA TODOS”	132
8.9. ANÁLISE CRÍTICA DOS RESULTADOS: ADEQUAÇÃO DOS CONTEÚDOS AO SETOR DE HOSPITALIDADE E LAZER DO JOGO DIGITAL “SANEAMENTO BÁSICO PARA TODOS”	134
8.10. ANÁLISE CRÍTICA DOS RESULTADOS: AS QUESTÕES SUBJETIVAS SOBRE JOGO DIGITAL “SANEAMENTO BÁSICO PARA TODOS”	136
8.11. RESUMO DO CAPÍTULO	138
CAPÍTULO IX – CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO	139
9. INTRODUÇÃO	139
9.1 REFLEXÕES SOBRE O OBJETIVO E A QUESTÃO DE PESQUISA	139
9.2. REFLEXÕES SOBRE OS RESULTADOS DA PESQUISA	140
9.3. CONTRIBUTOS DO ESTUDO	141
9.4. LIMITAÇÕES DA PESQUISA,	144
9.5. RECOMENDAÇÕES	144
9.6. TRABALHO FUTURO	145
REFERÊNCIAS	146
ANEXOS	166

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ABREVIATURA	DESCRIÇÃO
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
CAV	Ciclo de Atividades Vivenciais
CTHIEM	Curso Técnico de Hospedagem Integrado ao Ensino Médio
DP	Dinâmicas Pedagógicas
EA	Educação Ambiental
FHT	Fundamentos de Hospitalidade e Turismo
IEPIGA	Instituto de Educação Professora Ismar Gomes de Azevedo
IFF/CF	Instituto Federal Fluminense - Campus - Cabo Frio
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
ITB	Instituto Trata Brasil
MA	Metodologias Ativas
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PC	Patrimônio Cultural
PEA	Projeto de Educação Ambiental
PECSOL	Parque Estadual Costa do Sol
PI	Palestras Interativas
PPC	Projeto Pedagógico de Curso
PPP	Projeto Político Pedagógico
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SEEDUC	Secretaria Estadual de Educação

INDÍCE DE ANEXOS

Anexo 1: Formulário Quizizz Perguntas dos eixos temáticos RSU e Saneamento Básico....	166
Anexo 2: Formulário Quizizz participantes dos eixos temáticos RSU e Saneamento Básico	167
Anexo 3: Formulário Kahoot Perguntas (1 até 4) do eixo Patrimônio Histórico.....	168
Anexo 4: Formulário Kahoot Perguntas (5 até 10) do eixo Patrimônio Histórico.....	169
Anexo 5: Formulário <i>Google Forms</i> “Caminhada Ecológica” sobre o processo de aprendizagem.....	170
Anexo 6: Formulário <i>Google Forms</i> “Caminhada Ecológica” sobre a mecânica do jogo.....	171
Anexo 7: Formulário <i>Google Forms</i> “Saneamento Básico para Todos” sobre a mecânica do jogo.....	172
Anexo 8: Formulário <i>Google Forms</i> “Saneamento Básico para Todos” sobre os conceitos.	173
Anexo 9: Formulário <i>Google Forms</i> “Saneamento Básico para Todos” conteúdos do setor de hospitalidade e lazer	174
Anexo 10: Carta de anuência IEPIGA	175
Anexo 11: Carta de anuência IFF-CF.....	176
Anexo 12: Termo de autorização para uso de fotografia de livro – Autor Acioli.....	178
Anexo 13: Termo de autorização para uso de fotografia de livro - Autora Elizabeth	179
Anexo 14: Parecer consubstanciado do CEP Plataforma Brasil	180
Anexo 15 Proposta de um jogo Digital para Educação Ambiental: “A Caminhada Ecológica”	181
Anexo 16 : Proposta de um jogo Digital para Educação Ambiental: “Saneamento Básico para Todos”	202

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Linha do tempo dos acordos mundiais	25
Figura 2: Perspetiva geral do estudo	43
Figura 3: Projeto de Educação Ambiental.....	47
Figura 4: Esquema das fases do Projeto de Educação Ambiental.....	51
Figura 5: Esquema da relação ente as disciplinas, ODS e eixos temáticos da pesquisa	53
Figura 6: Esquema geral do PEA: DP e os três eixos temáticos e os jogos digitais	54
Figura 7: Equipe amarela (alunos do CTHIEM) montando a DP construção da mineradora..	56
Figura 8: DP coleta e destinação adequada dos Resíduos Sólidos Urbanos	58
Figura 9: Apresentação da DP Palestra Interativa “Conhecendo os impactos ambientais de Cabo Frio/RJ”	59
Figura 10: Esquema no planejamento do PEA: eixo temático referente aos Resíduos Sólidos Urbanos	60
Figura 11: Montagem da construção do aqueduto feita pelos estudantes do CTHIEM.....	62
Figura 12: Equipe de estudantes do CTHIEM na DP confecção do candelabro.....	63
Figura 13: Equipe laranja alunos do CTHIEM: Montagem da Rede de Saneamento Básico...	64
Figura 14: Eixo temático referente ao saneamento básico	64
Figura 15: Orientação sobre as DP	66
Figura 16: Equipe dos estuantes do CTHIEM na DP Floresta Devastada pelas Queimadas...	68
Figura 17: Equipe de alunos do CTHIEM montando a DP Torre de Monitoramento e Combate as Queimadas.....	69
Figura 18: Visita Técnica Guiada aos patrimônios históricos.....	70
Figura 19: Eixo temático referente aos Patrimônio Históricos e Naturais	70
Figura 20: Capacitação dos Monitores para condução das DP	79
Figura 21: Tipos de formulários usados para avaliação do PEA	83
Figura 22: Ícone principal do jogo “Caminhada Ecológica”	90
Figura 23: “Caminhada Ecológica”: Cinco regiões do jogo com as três estrelas de progresso (pontuação).....	91
Figura 24: Elementos do Jogo “Caminhada Ecológica”	93
Figura 25: Diálogo da fase 1	94
Figura 26: Narrativa da fase 4	95
Figura 27: Diálogo Final	96
Figura 28: Créditos do jogo.....	96
Figura 29: Página do jogo publicado na <i>Google Play Store</i>	97
Figura 30 Ícone do jogo “Saneamento Básico para Todos”	101
Figura 31: Célula de obstáculo.....	104
Figura 32: Indica as células de tratamento de água, de esgoto e casa.....	105
Figura 33: Sistemas de coleta e indicadores do game “Saneamento Básico para Todos”	107
Figura 34: Diálogo inicial do jogo	108
Figura 35: Diálogo no primeiro subsolo	109
Figura 36: Créditos do jogo.....	111
Figura 37: Página do jogo “Saneamento Básico para Todos” publicado na <i>Google Play Store</i>	112

INDÍCE DE TABELAS

Tabela 1: Lista do patrimônio histórico de Cabo Frio/RJ	33
Tabela 2: Lista dos patrimônios naturais de Cabo Frio/RJ	35
Tabela 3: Lista de espécies endêmicas da Região dos Lagos.....	39
Tabela 4: Materiais utilizados nas dinâmicas pedagógicas do eixo RSU	55
Tabela 5: Materiais utilizados nas dinâmicas pedagógicas do eixo Saneamento Básico.....	60
Tabela 6: Materiais utilizados nas dinâmicas pedagógicas do eixo Patrimônios Históricos e Naturais	65
Tabela 7: Questões fechadas para aferir o desempenho dos estudantes aplicadas por meio do aplicativo <i>Quizizz</i>	74
Tabela 8: Questões abertas para avaliar o trabalho desenvolvido nas DP	74
Tabela 9: Questões utilizadas no aplicativo <i>Kahoot</i>	75
Tabela 10: Questões relacionadas a aprendizagem dos conceitos	76
Tabela 11: Questões relativas à avaliação sobre a mecânica do jogo	77
Tabela 12: Questões de respostas abertas.....	77
Tabela 13: Questões relativa à avaliação da mecânica do jogo	78
Tabela 14: Questões sobre o processo de aprendizagem dos estudantes	78
Tabela 15: Questões sobre a adequação dos trabalhos.....	78
Tabela 16: Questões de escolha livre	78
Tabela 17: Questões fechadas para aferir o desempenho dos estudantes.....	87
Tabela 18: Questões abertas para avaliar o trabalho nas DP	88
Tabela 19: Questões utilizadas no aplicativo <i>Kahoot</i>	89
Tabela 20: Questões relacionadas a aprendizagem dos conceitos	98
Tabela 21: Questões relativas à avaliação sobre a mecânica do jogo	99
Tabela 22: Questões de respostas abertas.....	100
Tabela 23: Ícones de interação do jogo – Lado esquerdo da tela.....	102
Tabela 24: Questões relativa à avaliação da mecânica do jogo	113
Tabela 25: Questões sobre o processo de aprendizagem dos estudantes	113
Tabela 26: Questões sobre a adequação dos conteúdos	114
Tabela 27: Questões de escolha livre	115
Tabela 28: Resultados gerais dos eixos temáticos RSU e Saneamento Básico	117
Tabela 29: Resultados gerais dos eixos Patrimônio Histórico	122
Tabela 30: Resultados gerais do jogo digital “Caminha Ecológica”.....	124
Tabela 31: Resultados gerais em relação a mecânica do jogo digital “Caminha Ecológica”	127
Tabela 32: Resultados gerais em relação a mecânica do jogo digital “Saneamento Básico para Todos”	130
Tabela 33: Resultados gerais em relação ao processo de aprendizagem do jogo digital “Saneamento Básico para Todos”	133
Tabela 34: Resultados gerais em relação a adequação dos conteúdos ao setor de hospitalidade e lazer trabalhados no jogo digital “Saneamento Básico para Todos”	134

INDÍCE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: É referente aos resultados obtidos nas questões objetivas, por meio do aplicativo <i>Quizizz</i> , sobre o conteúdo proposto nas DP	118
Gráfico 2: As dinâmicas que mais estão relacionaram aos conceitos aprendidos na disciplina de Biologia	120
Gráfico 3: Resultados da opinião dos estudantes sobre técnicas utilizadas durante a aplicação das DP	121
Gráfico 4: Resposta sobre os patrimônios históricos e ambientais de Cabo Frio/RJ	123
Gráfico 5: Respostas em relação aos agravos que envolvem o lixo no mar	125
Gráfico 6: Porcentagens das respostas em relação a mecânica do jogo	127
Gráfico 7: Avaliação da mecânica do jogo	131
Gráfico 8: Avaliação da aprendizagem	133
Gráfico 9: Adequação dos trabalhos	135

CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta a temática do estudo, que envolve os três eixos da pesquisa a serem aprofundados nos capítulos seguintes. Destaca a questão da pesquisa a ser respondida por meio dos objetivos a serem alcançados e finaliza com a estrutura do trabalho.

1.1. A temática

A degradação ambiental ocasionada pelos constantes impactos antrópicos ao meio ambiente traz graves consequências à biodiversidade e prejuízos aos serviços ecossistêmicos do mundo, ocasionando a escassez dos recursos naturais e a exclusão socioambiental (Souza & Santos, 2016). Participante do cenário mundial de agravos ao meio ambiente, está a cidade de Cabo Frio, localizada na Região das Baixadas Litorâneas, no Estado do Rio de Janeiro-Brasil. Cabo Frio abarca um vasto patrimônio histórico e natural (da Silva & Libório, 2018) e muito em função dessa característica, tem a atividade turística como um dos principais pilares da sua economia (Ramão, 2018).

Pesquisadores da região, i.e., Brum, (2015); Júnior, (2021); Pereira, Carlotto, Dinis & Gouveia, (2021), alertam sobre a importância de conhecer, divulgar e principalmente, preservar o grande arcabouço de patrimônios históricos da cidade, entre eles: o Forte de São Mateus, destinado à defesa da cidade; a casa de exposições Charitas, conhecido também como “Roda dos Expostos”, cujo objetivo foi acolher crianças abandonadas; a igreja de São Benedito, construída pelos escravos e palco de manifestações da cultura africana e dos pescadores artesanais; e, o Convento de Nossa Senhora dos Anjos, destinado aos padres da ordem dos Franciscanos.

Além dos destaques acima, a cidade também conta com um grande potencial de patrimônios naturais que, dada a sua importância, merecem ser conhecidos e preservados. Aqui, alguns dos que são apresentados nesse estudo: o Morro da Guia e as Dunas Pretas, conhecidas como “Sambaqui do Forte”, é onde se encontra um dos principais vestígios arqueológicos de períodos pré-históricos Pereira, Carlotto, Dinis & Gouveia, (2021) e o Parque Estadual Costa do Sol (PECSOL), que tem como missão preservar a biodiversidade local. Além disso, as espécies nativas como o lagarto-branco-da-areia e o formigueiro-do-litoral, que se encontram em risco de extinção, devido aos impactos antrópicos como desmatamentos e queimadas que provocam perda da superfície dos ecossistemas e o tráfico de animais (ICMBio, 2018; Lacerda *et al.*, 2014; Pereira, Vidal, Dinis, Gouveia, & Polo, 2021; Santos, Oliveira & Passos Louzada, 2017).

Complementando o exposto acima, a Laguna de Araruama, que abrange seis municípios da região, é considerada um dos maiores ecossistemas lagunares hipersalina do mundo. Apesar disso, o despejo de

esgoto sem tratamento adequado, causa graves consequências à vida marinha e à saúde da população (Bertucci, Silva & Monteiro Neto, 2016; Pereira, Carlotto, Dinis & Gouveia, 2021; Schuindt, Daco & Oliveira, 2018).

Ainda discorrendo acerca dos patrimônios naturais da Cidade de Cabo Frio, Barros & Mansur (2018) alertam sobre os agravos ambientais como, por exemplo, o aterro de parte do Canal Itajurú, considerado um dos grandes destaques patrimoniais da cidade, realizado para a construção das Marinas do Canal e as suas consequências nas relações sociais entre os que ali moram. A especulação imobiliária na cidade, que acontece por meio de loteamentos indiscriminados sobre as planícies costeiras, acarreta consideráveis danos ambientais, manifestados pela destruição da vegetação de restinga, contaminação das lagoas costeiras e do lençol freático em locais de solo permeável e lançamento de efluentes domésticos, na lagoa de Araruama, sem o devido tratamento prévio e com prejuízo à vida marinha.

Merece também atenção, para o desenvolvimento deste estudo, o despejo inapropriado de RSU as conexões nos serviços de saneamento básico, feitos de forma inadequada, em moradias mais afastadas dos centros. Este cenário intensifica-se com a expansão urbana e o turismo sazonal, desenvolvidos sem o planejamento adequado, que sobrecarregam a infraestrutura local e traz como consequência, sobrecarga no abastecimento de água, de energia elétrica além do aumento na produção dos RSU, que acelera o processo de degradação ambiental da região e ocasiona prejuízos aos moradores e às atividades econômicas do local (Avelar, Vasconcelos & Mansur, 2018; Pereira, Dinis & Gouveia, 2020; Pereira, Pereira, Dinis & Gouveia, 2021; Pereira, Pereira & Valadão, 2018; Santos & Santos, 2016).

Perante este cenário, para a universalização deste serviço, torna-se fundamental um olhar orientado a novos investimentos, principalmente nos bairros da periferia, que se encontram fora do circuito turístico (Avelar, Vasconcelos & Mansur, 2018; de Oliveira, Souza Ramão & Mascarenhas, 2020). Esta situação aponta ainda, para a implementação de práticas pedagógicas significativas e direcionadas à uma educação ambiental crítica.

1.2. Os eixos da pesquisa

Essa pesquisa aborda os impactos antropogênicos sobre o meio ambiente, com foco na cidade de Cabo Frio/RJ, relacionados a três eixos: i. o descarte inadequado RSU; ii. a incipiente oferta dos serviços de saneamento básico; iii. o conhecimento e a preservação dos patrimônios históricos e naturais.

Considerando os eixos dessa pesquisa, é proposto o desenvolvimento de ações pedagógicas associadas à educação ambiental (EA) crítica, alinhada com a realidade local e com base em situações

reais, de forma a promover “aprendizagem significativa”, configurando um caminho na busca de soluções para minimizar os agravos socioambientais locais (Guimarães, 2016; Moram, 2018).

O papel da EA, crítica aqui, propõe-se provocar a reflexão e consequente ação dos atores envolvidos, a fim de desenvolver a autonomia e fortalecimento comunitário, a partir da identificação da realidade vivida, de forma a ter clareza da dimensão do papel social que desempenham na relação sociedade e natureza (dos Santos & Loureiro, 2021).

1.3. Questão da pesquisa

De acordo com o que foi exposto, esta pesquisa tem como objetivo responder à seguinte questão: *“Como o projeto de Educação Ambiental, intermediado pelo uso das metodologias ativas e gamificação, pode contribuir para sensibilizar os estudantes sobre os agravos socioambientais de Cabo Frio/RJ?”*

1.4. Objetivo geral da tese

Para responder essa questão, este estudo tem como objetivo, desenvolver um projeto de educação ambiental (PEA), com aplicação das metodologias ativas (MA) e gamificação, relacionado com os agravos ambientais de Cabo Frio/RJ. Para tanto, apoia-se nas disciplinas de Fundamentos de Hospitalidade e Turismo, Biologia, Geografia e Patrimônio Cultural do CTHIEM e nos ODS da agenda 2030, estabelecida pela UNESCO (2015).

Para o alcance deste objetivo é importante destacar que aplicação das MA e da gamificação, quando empregada ao universo educacional contribui para o engajamento e motivação dos alunos (Tolomei, 2017). A aplicação de jogos por meio de dispositivos móveis, contribui para consolidar o conhecimento, pois esses recursos pertencem ao cotidiano de crianças, jovens e adultos e promovem desempenho acadêmico, social e cognitivo (Martins & Gouveia, 2019; Pereira, Dinis & Gouveia, 2020)

Em relação à implementação dos ODS neste estudo, merecem destaque os ODS 4, 6, 8, 11, 12, 14, & 15, que visam respectivamente, a aquisição por parte dos alunos, de conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável; disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos; proteção do patrimônio cultural e natural; redução da poluição marinha e da degradação de habitat naturais, com intuito de evitar a extinção de espécies ameaçadas e combater a caça ilegal e o tráfico de espécies protegidas (UNESCO, 2015).

Já com relação às disciplinas FHT, Biologia, Geografia, e PC, os objetivos propostos por elas, guardam como intenção, trabalhar a intervenção das atividades humanas no ambiente, promover os princípios de responsabilidade socioeconômica e ambiental e garantir a consciência crítica sobre as

manifestações culturais materiais e imateriais para o desenvolvimento do turismo sustentável (PPC, 2019).

1.5. Objetivos específicos

Para concretizar o objetivo principal, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Apresentar os conceitos básicos das MA e estratégias aplicadas na Educação;
- Exibir o desenvolvimento histórico da Educação Ambiental em face dos acordos mundiais;
- Descrever os impactos ambientais da região de Cabo Frio/RJ concernentes aos eixos: i. Descarte inadequado RSU, ii. Incipiente oferta dos serviços de saneamento básico; iii. Conhecimento e preservação dos patrimônios históricos e naturais;
- Elaborar estratégias pedagógicas através das MA, intermediadas pelo uso da gamificação dos jogos digitais educacionais “Caminhada Ecológica” e “Saneamento Básico para Todos”, relacionados aos três eixos da pesquisa;
- Planejar, executar, avaliar e analisar o processo de ensino e aprendizagem frente a implementação do PEA.

1.6. Contribuição da pesquisa

Essa pesquisa coloca luz no que tange aos impactos antrópicos da região sob a perspectiva dos eixos já mencionados, a fim de promover a participação em atividades pedagógicas práticas, reflexivas e de interação entre os colegas, acerca dos agravos socioambientais da região de Cabo Frio, por meio das MA e da gamificação e estimular os alunos do CTHIEM e futuros profissionais da área de hospedagem a buscar soluções para os problemas locais. Além disso, o PEA desenvolvido com a inclusão dos jogos digitais, por ser passível de disponibilização, pode ser replicado a outras instituições de ensino e em outros contextos, salvaguardando as devidas especificidades dos locais. Além disso, esta pesquisa poderá interessar educadores que trabalhem com o tema sustentabilidade em práticas de EA no setor de hospitalidade e lazer.

1.7. Justificação da escolha do tema e do público-alvo

A escolha do tema desta pesquisa deu-se, pela possibilidade de gerar ações pedagógicas, por meio das MA e da gamificação, com o intuito de sensibilizar os alunos sobre as consequências geradas pelos impactos antrópicos no meio ambiente, uma vez que, a negligência quanto a poluição dos mananciais de

água, da atmosfera, do solo, da escassez dos recursos naturais e da exclusão socioambiental, estão entre as questões que afetam diretamente a vida de maneira global e local (Silva, Herreros & Borges, 2017).

Quanto ao público-alvo, o recorte foi para estudantes na faixa etária de 15 a 18 anos, matriculados no CTHIEM, do Instituto Federal Fluminense – Campus – Cabo Frio (IFF/CF). A escolha teve como ótica e foco principal, contribuir com a formação de profissionais do segmento de hospedaria, pautada em princípios éticos, humanísticos e científicos, de maneira a promover e valorizar o desenvolvimento sustentável regional (PPC, 2019).

1.8. Estrutura do trabalho

Este relatório da pesquisa efetuada está desenvolvido em nove capítulos organizados de seguinte forma:

Capítulo I: Apresenta a temática, os eixos da pesquisa, o problema de investigação, os objetivos (geral e específicos), a contribuição da pesquisa, a justificativa e o público-alvo, além de descrever a estrutura do relatório do trabalho realizado.

Capítulo II: Descreve as mudanças econômica, social, cultural e tecnológica que ocorrem na sociedade contemporânea e impõem um olhar inovador e inclusivo às questões centrais do processo educativo. Descreve ainda, a aplicação de ações pedagógicas com base nas Metodologias Ativas (MA) e nas estratégias que viabilizam a promoção do aluno enquanto agente da sua própria aprendizagem.

Capítulo III: Discorre sobre os principais acordos socioambientais mundiais que intencionam promover o desenvolvimento da implementação da Educação Ambiental (EA) e a sua relevância no contexto mundial frente aos agravos hoje existentes (socioambientais e econômicos). No final do capítulo é apresentada, uma linha do tempo relacionada com o desenvolvimento da EA.

Capítulo IV: Aborda o contexto histórico do município de Cabo Frio/RJ-Brasil e discute de forma breve, os agravos socioambientais que fazem parte dos eixos desta pesquisa, como, i. o descarte inadequado RSU, ii. a incipiente oferta dos serviços de saneamento básico; iii. o conhecimento e a preservação dos patrimônios históricos e naturais da cidade de Cabo Frio/RJ, com ênfase às espécies endêmicas. Destaca também, a importância da aplicação da EA Crítica como proposta pedagógica perante tais agravos.

Capítulo V: Apresenta o desenho do estudo, os seus objetivos (geral e específicos), abordagem metodológica, público-alvo, delimitação do estudo, desenho do Projeto de Educação Ambiental (PEA), análise dos dados, validação dos questionários e procedimentos éticos da pesquisa.

Capítulo VI: Detalha cada uma das fases, i.e., planejamento, execução, avaliação, bem como as etapas percorridas para o desenvolvimento do PEA, que abrange a aplicação de DP e gamificação. O objetivo desta pesquisa é desenvolver um PEA a partir da aplicação das MA e gamificação, com base nos agravos ambientais de Cabo Frio/RJ. Para tanto faz uso das bases teóricas presentes nas disciplinas de Fundamentos de Hospitalidade e Turismo, Biologia, Geografia e Patrimônio Cultural do CTHIEM e aos ODS da agenda 2030, estabelecidos pela UNESCO (2015). Esse capítulo destaca também, os aplicativos *Quizizz* e *Kahoot*, utilizados nos questionários para a avaliação da aprendizagem dos estudantes do CTHIEM que atuaram nas DP.

Capítulo VII: Apresenta os resultados obtidos a partir: a) da implementação do projeto de educação ambiental e da aplicação da gamificação por meio de dois jogos educacionais digitais, “Caminhada Ecológica” e “Saneamento Básico para Todos”; b) dos resultados das atividades desenvolvidas nas DP, intermediados pelos aplicativos *Quizizz* e *Kahoot* e; c) da aplicação dos dois jogos digitais, onde se fez uso do formulário *online Google Forms*.

Capítulo VIII: Análise e Discussão dos resultados obtidos durante a fase de avaliação do PEA, que visa promover análise crítica e reflexão acerca dos resultados alcançados.

Capítulo IX: Apresenta a conclusão da pesquisa, destaca os principais resultados alcançados durante a investigação científica, descreve os contributos, atenta para as limitações e traz sugestões para trabalho futuro.

CAPÍTULO II: AS METODOLOGIAS ATIVAS COMO PROPOSTA DE RECURSO PEDAGÓGICO

2. Introdução

As mudanças econômicas, sociais, culturais e tecnológicas que ocorrem na sociedade contemporânea impõem um olhar inovador e inclusivo às questões centrais do processo educativo. A interação entre a aplicação de ações pedagógicas com base nas Metodologias Ativas (MA) mostra-se através de estratégias que viabilizam a promoção do aluno como agente da sua aprendizagem. Além disso, o uso das tecnologias digitais na educação, auxilia na didática direcionada para uma geração de “nativos digitais”, tornando tais ações pedagógicas, primordiais no contexto educacional (Leite, 2021).

2.1. O ensino tradicional

A dinâmica do ensino tradicional, sob a ótica ensino e aprendizagem, é caracterizada por métodos e técnicas em que o professor é a figura central no processo, sendo o ensino estruturado através da transmissão e exposição verbal e acumulação de conteúdos que o discente deve receber de forma passiva (Piffero *et al.*, 2020). Nesta configuração, as salas de aula tornam-se lugares de transmissão e recepção passiva de conhecimento, sem quaisquer tipos de questionamentos, cabendo ao aluno memorização das informações, a fim de que, posteriormente, possam ser avaliados por meio de testes escritos ou orais. Tal estrutura fazia sentido, por atender às demandas de uma época em que o acesso à informação era mais escasso e a escola era o único espaço para a produção de conhecimento (da Silva, Kalhil & Castro, 2021; Welter, Foletto & Bortoluzzi, 2020).

Este cenário não é aderente à realidade atual, marcada pela disseminação da comunicação, da informação e que atende a um perfil de aluno introduzido na era digital. Considerando este cenário a inserção dos dispositivos móveis no processo de ensino e aprendizagem possibilita uma mudança em tais práticas tradicionais.

Face ao exposto anteriormente, a Nova Base Nacional Curricular (BNCC, 2018), documento normativo referente à Educação Básica do Brasil, enfatiza a necessidade de superação de um ensino pautado na fragmentação do conhecimento, para que estimule sua aplicação na realidade, além disso, coloca foco ao contexto, de forma a dar sentido ao que se aprende, onde o estudante passa a ser o agente de sua aprendizagem e na construção do seu projeto de vida (BNCC, 2018).

O referido documento ressalta ainda, a necessidade de desenvolver, entre outras, as habilidades e competências relevantes ao estímulo da curiosidade intelectual por meio da investigação, reflexão, análise crítica, utilização de diferentes tipos de linguagens (verbal, corporal, visual, sonora ou digital),

compreensão, aplicação e criação de tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa e ética (BNCC, 2018).

A utilização das MA e das tecnologias digitais é um caminho para a superação da educação tradicional e traz ao aluno, a oportunidade de aprofundar os processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização e de reelaboração de novas práticas (Moran, 2015).

2.2. As Metodologias Ativas (MA) para implementação de uma nova prática no processo de ensino e aprendizagem

As Metodologias Ativas (MA) são recursos pedagógicos, elaborados por meio de atividades lúdicas e significativas, que propiciam e valorizam o conhecimento prévio do estudante e promovem o seu protagonismo no sentido de viabilizar a autonomia para a descoberta, construção e compartilhamento do saber em todas as etapas do processo de aprendizagem (Silva, Fernandes & Santos 2018). Os meios educativos, intermediados pelas MA devem promover a interação do processo de conhecimento com as decisões tomadas entre os envolvidos, a fim de buscar soluções para um determinado problema (Leite, 2021).

À vista disso, é importante trazer à luz os conceitos pertinentes ao processo de ensino e aprendizagem, que fornecem condições para o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo, da interação coletiva e da estimulação e do aprofundamento das informações em um determinado contexto (Roman *et al.*, 2017).

Dentro dessa perspectiva, as abordagens pedagógicas aplicadas ao estudante passam a ganhar significado à medida que é estimulada a sua compreensão sobre as atividades aplicadas e o modo de as realizar, sendo essas, norteadas pela reflexão, experimento, criação de conexões e ainda, com base na mediação do professor (Moran, 2018). A aplicação das MA aprimora a prática pedagógica do educador, tornando-o facilitador no processo de aprendizagem, assim como proporciona ao discente, que seja agente na construção do seu próprio aprendizado (Vargas & Ahlert, 2018).

Essa nova perspectiva de educação exige que o professor planeje e promova uma aprendizagem significativa, levando em consideração o conhecimento e saber prévio do aluno, para que dessa forma, o processo do aprendizado esteja direcionado a resolução de problemas e focado nas situações reais que ocorrerão na carreira profissional e pessoal (da Silva, Kalhil & Castro, 2021).

A implementação de uma aprendizagem ativa acontece quando o educando interage com o tema estudado, debatendo, questionando, ouvindo, ensinando e sendo estimulado a construir o conhecimento, ao contrário de apenas recebê-lo passivamente do professor (Garcia, Garcia & Rêgo, 2020). Por este

motivo, as MA apresentam-se com diferentes métodos, técnicas, estratégias de ensino com o intuito de conduzir a processo de aprendizagem dentro de uma perspectiva ativa do aluno.

2.3. As diversas estratégias para implementar as MA

As MA baseiam-se em variadas estratégias para desenvolver o processo de ensino e aprendizagem elaboradas por meio de experiências reais ou simuladas (Dutra *et al.*, 2019; Leite, 2021). Entre as diversas opções de MA disponíveis, o professor utilizará a mais adequada para a efetivação do planejamento educacional. Para este estudo e por fazerem parte da proposta desta investigação, destacam-se quatro: Aprendizagem Baseada em Problemas; Aprendizagem Baseada em Projetos, Aprendizagem baseada em Games ou Gamificação (jogos 'serios) e Visita Técnica.

Na MA denominada Aprendizagem Baseada em Problemas, o foco está nas causas prováveis de um problema, enquanto elemento motivador e integrador do conhecimento, bem como na busca de soluções para ele, de forma a desenvolver habilidades para interpretar e fazer deduções (Leite, 2021; Welter, Foletto, & Bortoluzzi, 2020). Nesta perspectiva, o professor torna-se um facilitador da aprendizagem, a fim de suscitar o conhecimento prévio do aluno, conduzi-lo ao processo de busca por soluções e ainda, tem o propósito de direcionar, motivar e focar o mesmo, sem fornecer respostas às questões (da Rocha & Farias, 2020).

Na Aprendizagem Baseada em Projetos, a intenção é desenvolver um projeto que tenha conexão com vida fora da sala de aula (Welter, Foletto, & Bortoluzzi, 2020), cujo objetivo é promover a capacidade de reflexão do aluno acerca do aprender fazendo e assim, resolver os problemas de forma dinâmica (da Rocha & Farias, 2020).

O trabalho pedagógico desenvolvido em conjunto às MA, Aprendizagem Baseada em Problemas e em Projetos, geram uma aprendizagem colaborativa com atividades coletivas, fomentando a resolução de problemas da realidade em que estão inseridos (da Silva, Kalhil & Castro, 2021).

Para a unificação das abordagens das MA, Aprendizagem Baseada em Problemas e em Projetos, faz-se necessário observar as seguintes fases: i. a apresentação de uma situação-problema e esclarecer qual é a proposta; ii. identificação do problema e discussão entre os membros do grupo com base nos conhecimentos prévios sobre o problema abordado; iii. resumos das discussões apresentadas pelo grupo; iv. apresentação dos objetivos do aprendizado proposto; v. busca pela resolução do problema com base na integração das informações trazidas nas discussões dos membros da equipe (Soares *et al.*, 2019).

A visita técnica é uma estratégia, utilizada pelas MA, que visa promover oportunidades ao discente de visualizar, sentir e experienciar a prática (Moraes *et al.*, 2017). A aplicação dessa MA coloca o

estudante em contato com a práxis, pois ele pode acompanhar as ações e estabelecer as relações entre prática e teoria, de modo a incrementar a habilidade de observação e investigação. Além desse aspecto, também facilita o desenvolvimento de projetos, resolução de problemas e amadurecimento pessoal e profissional (Souza & Leal, 2019).

Outra estratégia de aplicação das MA é através da Aprendizagem baseada em jogos ou gamificação e que é muito aceita entre os jovens, devido ao seu grande acesso aos jogos. As aulas desenvolvidas a partir desses recursos podem se tornar muito atrativas, pois a gamificação, utiliza os recursos dos jogos digitais, como a mecânica, as recompensas, *feedbacks*, progressão e os *rankings* de usuários, para melhorar a motivação e aprendizagem em contextos formais e informais de educação (da Rocha & Farias, 2020; da Silva, Kalhil & Castro, 2021).

Por meio da aplicação dos jogos, os alunos são estimulados a aprender através dos desafios, no sentido de atingir as metas e desenvolver o conhecimento proposto durante as aulas (da Rocha & Farias, 2020). *“Para gerações acostumadas a jogar, a linguagem de desafios, recompensas, de competição e cooperação é atraente e fácil de perceber”* (Moran, 2015; p.18).

2.4. A aplicação das MA intermediadas pelos jogos digitais

O uso das tecnologias digitais potencializa as interações entre professor e estudante, criando espaços de aprendizagem, pois estão cada vez mais inseridas nos ambientes educacionais, suscitando novas estratégias de ensino (Leite, 2021) e, claro, também de aprendizagem. Deste modo, a aplicação das MA intermediadas pela gamificação contribuem para o engajamento e a motivação dos estudantes, pois os diversos elementos dos jogos favorecem o processo educativo de forma prazerosa, lúdica e produtiva (Tolomei, 2017).

A aplicação da gamificação no processo de aprendizagem permite mudanças na forma de pensar dos educandos, que por meio das regras do jogo buscam soluções para os problemas apresentados pela proposta, superando assim, as dificuldades pertinentes às atividades (Zhao, 2019).

Desse modo, o uso de jogos, via dispositivos móveis aplicados ao processo de ensino e aprendizagem de forma planejada, fomenta uma nova percepção do educando sobre o mundo em que está inserido e contribui para consolidar o conhecimento (Pereira, Dinis e Gouveia, 2019). Pode ainda ser considerado pelo docente como uma ferramenta pedagógica que promove a interatividade entre os discentes e o conteúdo, já que se torna possível de ser utilizado para registros de imagens, anotações, gravações de entrevistas, entre outras ações (Piffero *et al.*, 2020).

Neste sentido, os aplicativos educacionais, incorporados nos dispositivos móveis, têm sido utilizados no contexto educacional como recurso pedagógico e já se integram com o mundo contemporâneo, de maneira a promover formas significativas de ensinar e aprender (Pereira, Dinis & Gouveia, 2020).

Considerando o acima citado, importa salientar que, entre os docentes, alguns aplicativos, tais como o *Quizizz* e o *Kahoot*, encontram notoriedade nas atividades pedagógicas. Uma pesquisa feita com 948 professores de diversas áreas do conhecimento e em diferentes partes do Brasil, indica que entre os 23 aplicativos apresentados aos respondentes, destacaram-se o *Quizizz*¹, o *Kahoot*² e o *Google Form Education*³, que inclui alguns serviços da *Google*, como o *Google Forms*⁴. Entre os mais utilizados como estratégia envolvendo as MA, destaca-se na pesquisa, a percentagem de 55,7% para o aplicativo *Quizizz*, 51,7% para o *Kahoot* e 74,3% para os serviços do *Google Form Education* (Leite, 2021).

2.4.1. O Aplicativo *Quizizz*

O *Quizizz*, disponível no endereço eletrônico (<https://quizizz.com/>), é um aplicativo utilizado para perguntas e respostas, muito empregado como recurso pedagógico pela grande aceitação entre os estudantes e por apresentar características próprias de um jogo como: avatares, músicas e memes, que irão indicar, em tempo real, se as respostas estão certas ou erradas, além de apresentar um *ranking* do desempenho dos respondentes para melhor avaliação por parte do professor (Zhao, 2019).

O aplicativo se configura por questionários de múltipla escolha ou verdadeiro e falso. São visualizados nos dispositivos móveis, as questões são apresentadas aleatoriamente para cada jogador e em diferentes momentos, respeitando assim, o ritmo de aprendizagem de cada educando (Chaiyo & Nokham, 2017).

2.4.2. O aplicativo *Kahoot*

O aplicativo *Kahoot* é uma plataforma gratuita de perguntas *on-line* disponível em (<https://kahoot.com/>). Trata-se de um sistema de *feedback* instantâneo que possibilita aos professores a criação de um ambiente virtual lúdico envolvendo jogos, saudavelmente competitivos (Kuo & Chuang, 2018).

¹ <https://quizizz.com/>

² <https://kahoot.com/>

³ <https://edu.google.com/>

⁴ <https://www.google.com/forms/about/>

Este aplicativo propicia que o processo de aprendizagem dos estudantes em sala de aula seja dinâmico, envolvente e motivacional. Além disso, propicia também, abordagem educativa direcionada para a aprendizagem tecnológica ativa, ou seja, centrada no estudante e onde o professor acompanha o processo de construção do conhecimento. Vale atentar que para o atingimento desse fim, os recursos tecnológicos devem ser corretos e adequadamente escolhidos para viabilizar o processo de aprendizagem (Leite, 2021).

2.4.3. O aplicativo *Google Forms*

Um dos serviços oferecidos pela *Google Educacion*, o aplicativo *Google Forms* permite criar formulários através de planilhas, que podem ficar armazenadas no *Google Drive*⁵. Na prática pedagógica é utilizado como recurso para tornar as aulas mais interessantes e assim despertar a participação ativa dos estudantes. Com ele, também é possível desenvolver avaliações acerca dos temas abordados em aula, fazer a coleta e análise das respostas. O *Google Forms* organiza as opiniões e dados coletados em forma de gráficos e/ou planilhas, o que torna mais prático e organizado a checagem das respostas e a avaliação da prática pedagógica aplicada pelo professor (da Silva Mota, 2019).

2.4.4. Os Jogos digitais

Os jogos digitais utilizados enquanto ferramenta pedagógica contribuem no desenvolvimento de habilidades como resolução de problemas, pensamento crítico, e concentração, além de despertar o interesse do participante (Dellos, 2015). Proporciona ainda, que o ensino seja criativo e que os conteúdos pedagógicos sejam experienciados através de metodologias diferenciadas que se agregam aos meios de tecnologias de informação (Cheng, 2018).

A aplicação de MA, intermediadas pela gamificação, estimulam a participação do aluno no jogo, uma vez que apresenta elementos próprios, como: regras a cumprir, sistema de *feedback*, narrativas, interatividade, suporte gráfico, recompensas, competitividade e metas a atingir. Além disso, torna o professor o mediador e responsável pela definição das regras e principalmente dos objetivos que devem ser alcançados no jogo (Soares, 2020).

Importa destacar ainda, a relevância da implementação dos jogos digitais no processo de ensino e aprendizagem, por dois aspectos: o primeiro, pelo facto de que os estudantes inseridos nos estabelecimentos de ensino são, em sua grande maioria, pertencentes à geração Z (nascidos ao final dos

⁵ <https://www.google.com/intl/pt-PT/drive/>

anos 90 e início da década de 2000), enquanto o segundo, está ligado aos sistemas educativos, pertencentes à geração Alpha (nascidos a partir de 2010), sendo ambos denominados “nativos digitais” e onde a tecnologia é integrante do contexto habitual (Soares, 2020) – a relação com as tecnologias de base digital é desde sempre que a vivenciam.

Além do acima exposto, a BNCC (2019) aborda a necessidade de desenvolvimento de outras habilidades, tais como a compreensão, utilização de tecnologias digitais de informação, comunicação crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais, incluindo a escolar, de maneira a aprimorar a forma de o estudante se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimento, resolver problemas e exercer protagonismo na vida pessoal e coletiva.

2.5. Resumo do capítulo

O capítulo apresenta os métodos tradicionais de ensino, cuja característica principal está associada à figura do professor, que se torna central por ser detentor do saber e por ser responsável pela transmissão oral do conhecimento, cabendo ao aluno receber e acumular as informações de forma passiva.

Sob essa ótica, destaca conceitos das MA como um caminho de superação dos métodos tradicionais de ensino e aborda a importância da sua implementação como proposta pedagógica, onde o estudante passa a ser o protagonista e centro do processo de aprendizagem. Essa perspectiva de educação ativa, promove a sua autonomia, reflexão e valorização dos seus conhecimentos prévios, de forma a favorecer no estudante, a busca por soluções de problemas relacionados ao seu contexto.

O capítulo também aborda as características associadas às estratégias de implementação das MA como: a Aprendizagem Baseada em Problemas, onde o intuito principal é a busca de soluções frente a um problema apresentado; a Aprendizagem Baseada em Projetos, que vislumbra o desenvolvimento de projetos relacionado a temas que serão aprofundados e resolvidos (ambos podem ser trabalhados em conjunto); a Visita Técnica, que intenciona levar o aluno a relacionar a teoria com prática fora do ambiente de sala de aula e a Aprendizagem baseada em *Games* ou Gamificação, que utiliza os recursos dos aplicativos como o *Quizizz* e *Kahoot* em dispositivos móveis, para tornar o processo de aprendizagem mais lúdico e motivacional.

Nota-se que a aplicação das MA pode ser utilizada pelos docentes, de forma multidisciplinar e em diferentes contextos, tendo em vista o desenvolvimento de um trabalho pedagógico que possibilita ao estudante ser agente ativo no processo de ensino e aprendizagem, além de buscar soluções para problemas reais relacionados ao contexto em que está inserido. Em face disso, uma de suas diversas possibilidades

de implementação pedagógica, está relacionada implementação da educação ambiental, desenvolvida por meio das MA.

CAPÍTULO III: O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: DO CONTEXTO HISTÓRICO AOS DIAS ATUAIS

3. Introdução

O desenvolvimento econômico mundial, alicerçado na política de utilização e esgotamento de recursos naturais, provoca discussões acerca dos agravos antrópicos sobre o meio ambiente. No contexto deste cenário, surge a necessidade de reflexões, na esfera mundial, a respeito da interação entre economia e ecologia, de forma a conciliar o processo econômico e social com a utilização racional dos recursos naturais, com o objetivo de fomentar o desenvolvimento sustentável (Santos & Avila Medeiros, 2020).

Considerando o aspecto exposto acima, a Organização das Nações Unidas (ONU) procura, por meio do diálogo, uniformizar as questões relativas aos direitos humanos, ao meio ambiente e às legislações das políticas nacionais e internacionais dos Estados, com o objetivo de promover a conservação, consolidar o desenvolvimento sustentável e o usar com eficiência os recursos de forma permanente (Locatelli & Júnior, 2019).

Este capítulo aborda alguns dos principais acordos socioambientais mundiais que visam promover o desenvolvimento da implementação da Educação Ambiental (EA) e sua relevância no contexto mundial frente aos agravos hoje existentes (socioambientais e econômicos). Ao final é exposta uma linha do tempo relacionado ao desenvolvimento da EA.

3.1. A história da educação ambiental

As discussões sobre a Educação Ambiental (EA) surgem como uma necessidade mundial, motivada pela problemática ambiental e as suas consequências para a vida na Terra (Mendes & Catelli, 2020). Importantes acordos mundiais promovidos pela Organização das Nações Unidas (ONU), marcam a trajetória da história da EA e, entre os diversos acordos destacam-se a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano, a Conferência de Belgrado, a Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, o Congresso Internacional sobre Educação e Formação Relativas ao Meio Ambiente, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano e a Cúpula das Nações Unidas para o desenvolvimento Sustentável.

3.2. Conferência das nações unidas sobre meio ambiente humano – 1972

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano deu origem ao documento denominado Declaração de Estocolmo, que direcionou, entre outras intensões, a demanda para o

desenvolvimento dos pressupostos teóricos norteadores do aspecto pedagógico da Educação Ambiental (EA), cujo objetivo é formar profissionais, em diversos níveis do ensino, para que possam incluir as atividades ambientais nas dimensões econômica e social, além de orientar a população de forma consciente sobre as consequências desastrosas do uso inadequado dos recursos naturais. (Mengarda *et al.*, 2020).

A referida declaração aponta cinco medidas: i. necessidade da implementação da EA nos sistemas de ensino já existentes; ii. divulgação dos resultados dos experimentos no ensino; iii. treinamento de profissionais de diferentes níveis e disciplinas; iv. formação de especialistas em disciplinas e atividades ambientais, incluindo as dimensões econômico e sociológico; v. implementação no setor de turismo a fim de facilitar o intercâmbio de experiência entre países com condições ambientais semelhantes, além do desenvolvimento de novos materiais e métodos para todos os tipos e níveis de EA (Estocolmo, 1972).

Considerando as medidas acima, é importante citar que tais decisões destacam que o trabalho interdisciplinar em EA está configurado com base em avanços e desafios identificados na multiplicidade de contextos e determinantes sociais, políticos, econômicas e culturais, inseridos em um processo dialético que envolve os complexos fenômenos sociais e naturais interdependentes (Costa & Loureiro, 2019).

3.3. Conferência de Belgrado – 1975

Em resposta às recomendações advindas da Declaração de Estocolmo, a UNESCO (1975) promoveu na Conferência de Belgrado (Iugoslávia - 1975), o Programa Internacional sobre Educação Ambiental, onde mantém uma base de informações sobre instituições e projetos relacionados a EA. Em decorrência dessa Conferência, foi elaborada a Carta de Belgrado, que aborda recomendações acerca do trabalho em EA, para que se potencialize nos indivíduos novas competências, dentre elas, a capacidade de avaliar as providências relativas ao meio ambiente. Além disso, recomenda também, a promoção de programas educativos em relação aos fatores ecológicos, políticos, econômicos, estéticos e educacionais, a fim de desenvolver o senso de responsabilidade e de urgência em relação aos problemas ambientais e assim, proporcionar compreensão básica, responsável e crítica sobre os agravos ambientais (UNESCO, 1975).

Cabe destacar aqui, outra recomendação presente na Carta de Belgrado, posto com um dos temas centrais, que visa a reforma nos sistemas educacionais. Essa reforma traz a indicação da importância e da necessidade de trabalhar com uma EA política, crítica e transformadora, de maneira a desenvolver um cidadão consciente dos seus direitos e deveres e capaz de buscar soluções aos problemas socioambientais locais (Rossetti, Caporlingua & Santos Moura, 2019).

As recomendações da Carta de Belgrado, deliberam as diretrizes e metas para o Programa Internacional de Educação Ambiental, de caráter multidisciplinar, considerando as diferenças regionais e posicionando a EA como um elemento chave na busca de respostas para a crise socioambiental mundial (Silva Sales, Galvão & Silva Sales, 2020). A vista disso, a Carta de Belgrado aponta a necessidade de executar práticas em EA de forma a promover maior cuidado com o meio ambiente, por parte dos cidadãos:

“Desenvolver uma população mundial que esteja consciente e preocupada com o meio ambiente e com os problemas que lhes são associados, e que tenha conhecimento, habilidade, atitude, motivação e compromisso para trabalhar individual e coletivamente na busca de soluções para os problemas existentes e para a prevenção de novos” (UNESCO, 1975).

Concluindo, através da Carta de Belgrado, o cidadão percebe-se como parte integrante do ambiente, onde a educação deixa de ser de ordem apenas teórica para transformar-se em ação complexa direcionada à práxis (Loureiro, Layrargues e Castro, 2011).

3.4. Conferência intergovernamental sobre educação ambiental – 1977

A Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, nomeada também como Conferência de Tbilisi, aconteceu na antiga União Soviética e foi tida como fator principal dos desdobramentos ocorridos no Programa Internacional de Educação Ambiental, realizado em Belgrado no ano de 1975 (Cavalcanti, 2020).

A Conferência de Tbilise estabeleceu os princípios direcionados para o desenvolvimento da EA através da conexão teoria e prática, indicando que os conteúdos e métodos dos planos de trabalho necessitam de ser desenvolvidos em uma perspectiva interdisciplinar prática para a resolução de problemas reais do meio ambiente, com a participação ativa e responsável de cada indivíduo, assim como da coletividade, de forma a compreender a relação complexa entre desenvolvimento econômico e meio ambiente (Bica & Siva, 2018; Cavalcante, 2020; SMA 1994; UNESCO, 1977).

A Declaração de Tbilisi recomenda ainda, a inclusão de educação conteúdos, atividades e orientações ambientais, disponibilizada aos docentes e especialistas, a fim de formar dirigentes sobre o meio ambiente. Esse compartilhamento promove o intercâmbio de experiências, a elaboração de planos de ensino com a temática ambiental compatíveis com as realidades locais, regionais e nacionais, além do investimento em pesquisas que proporcionem o aprofundamento e avanços científicos sobre o tema (UNESCO, 1977).

Além do exposto anteriormente, a declaração estabelece a ampliação em relação ao conceito de meio ambiente, que passa a ser visto não somente como o meio físico biótico, mas também como meio social e cultural, associando os problemas ambientais com os modelos técnicos de desenvolvimento adotados pelo homem (UNESCO, 1977).

3.5. O congresso internacional sobre educação e formação relativas ao meio ambiente – 1987

Este evento, também conhecido como Congresso de Moscovo – por ter ocorrido na referida cidade – trouxe a luz a importância da formação de pessoal nas áreas formais e não formais em EA, além de inserir a dimensão ambiental nos currículos de todos os níveis de ensino (Mendes & Castelli, 2020).

Nesse encontro, foram analisadas as conquistas e dificuldades da implementação da EA, desde a Conferência de Tbilise, na Geórgia. A partir dessas discussões, foi desenvolvido o relatório de nome “*Estratégia Internacional de Ação em Matéria de Educação e Formação Ambiental para o Decênio de 90*”, que colocou como prioridade o desenvolvimento da Educação e Formação Ambiental por meio de currículo, materiais didáticos e a inclusão da questão ambiental em todos os níveis de ensino de forma prática nas escolas (Mendes & Castelli, 2020; UNESCO, 1987).

Em consonância a este relatório, o Brasil sanciona a lei nº 6.938/81 sobre a política nacional do meio ambiente e aprova em 1987 no parecer 226/87, os incisos VI e X do 2º artigo, onde enfatiza o incentivo ao estudo e a pesquisa de tecnologias para o uso racional, bem como a proteção dos recursos ambientais da inclusão da EA nas propostas do currículo escolar em todos os níveis de ensino, objetivando capacitar estes, para participação ativa na defesa do meio ambiente (Brasil, 1987).

3.6. Conferência das nações unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento humano – 1992

A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano, realizada na cidade do Rio de Janeiro/Brasil, ficou conhecida como Eco/92, Cúpula da Terra e Conferência do Rio/92. Este evento teve como base, os compromissos tratados pela Conferência de Estocolmo de 1972. Trouxe como pauta principal o conceito de desenvolvimento sustentável e a necessidade de reordenar o capitalismo de forma a reverter o atual processo de degradação ambiental e a escassez de recursos naturais (Peguim, 2020).

A Eco/92 contou com representantes de 187 estrangeiros e 108 chefes de Estados e organizações ambientais. Desse encontro foram elaborados cinco documentos de relevância internacional em matéria ambiental, dentre eles, a Agenda 21, que apresenta propostas práticas e técnicas de desenvolvimento

sustentável para promover, em escala planetária, um novo padrão de desenvolvimento, de forma a conciliar métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica (de Oliveira, 2019; Locatelli & Júnior, 2019; Peguim, 2019).

É relevante destacar que a Agenda 21, pelo capítulo 36 “*Promoção do Ensino, da Conscientização e do Treinamento*”, traz alguns dos princípios fundamentais, tais como: a) a reorientação do ensino em direção ao desenvolvimento sustentável, através de uma abordagem pedagógica de integração de todas as disciplinas, com o intuito de sensibilizar as novas gerações quanto à necessidade da criação de novos hábitos e métodos de produção e consumo; b) o desenvolvimento de atitudes, valores e medidas concernentes com o desenvolvimento sustentável mediante o ensino, de forma que a EA propicie uma compreensão crítica e global do ambiente em que vivem e trabalham; c) a promoção do treinamento para pessoas que possam promover uma consciência sobre as questões de meio ambiente; d) o desenvolvimento de atitudes conscientes e participativas a respeito dos problemas ambientais locais na busca de soluções condizentes com suas respectivas realidades, utilizando-se de recursos naturais presentes em sua localidade de forma adequada (UNCED, 1992).

3.7. A cúpula dos Objetivos do Desenvolvimento do Milênio (ODM) – 2000

Dando continuidade às ações em prol do desenvolvimento sustentável, a ONU propôs o estabelecimento dos “*Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM)*”, no ano de 2000. Através deste, líderes mundiais se reuniram na sede das Nações Unidas, em Nova York, para a adoção da “*Declaração do Milênio da ONU*” que elaborou uma série de 8 objetivos globais e metas específicas que abarcam ações para o combate à fome e à pobreza, com implementação de políticas públicas designadas à saúde e ao saneamento básico, educação, habitação, promoção da igualdade de gênero e ao meio ambiente e que devem ser implementados até 2015 (ONU, 2000).

3.8. Cúpula das nações unidas para o desenvolvimento sustentável – 2015

A cúpula das Nações Unidas para o desenvolvimento Sustentável ocorreu em 2015, na cidade de Nova Iorque. Apoiou-se nas discussões estabelecidas pela Cúpula do Desenvolvimento do Milênio em 2000 (ONU, 2016). Durante o evento, foi elaborado o documento intitulado “*Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*”, representando um plano de ação que envolve as pessoas, o planeta, a prosperidade, a paz e as parcerias. A Agenda 2030 é composta por 17 objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) e 169 metas implementadas pela UNESCO (ONU, 2016). Dentre os 17 ODS apresentados, destacam-se para este estudo: i. ODS/4, visa Educação de

qualidade; ii. ODS/6, propõe Água potável e Saneamento básico; iii. ODS/11, vislumbra as Cidades como comunidades sustentáveis; iv. ODS 12, destaca o Consumo e produção responsável; v. ODS/14 e ODS/15, visam respectivamente, atenção aos cuidados com a vida na água e na terra. Abaixo, no texto, é realizado o detalhamento sobre cada ODS mencionada.

O ODS/4, enfatiza a necessidade da Educação de Qualidade, visa assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos. Assim, a meta (4.7) aponta para a necessidade de garantir até 2030, que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável, inclusive, dentre outros, por meio da educação para o desenvolvimento sustentável.

Já o ODS/6, busca a garantia da disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos. Para que seja possível atingir esse objetivo, é necessário implementar oito metas estabelecidas. Cabe aqui, ressaltar a meta (6.3), que intenciona até 2030, a melhoria da qualidade da água, para eliminação do despejo, redução da poluição e da liberação de produtos químicos e materiais perigosos. Com isso, espera-se globalmente, diminuição pela metade da proporção de águas residuais não tratadas e aumento substancial da reciclagem e reutilização segura.

O ODS/11 tem em vista, tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. Para tanto, das oitos metas elencadas para efetivação deste ODS, destaca-se a meta (11.4), que propõe fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo.

Para o ODS/12 é definida a importância de assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis. Em face disso, vale apontar as metas (12.5) e (12.b), que indicam a redução substancial da geração de resíduos por meio da prevenção, reciclagem e reuso, bem como busca pelo aprimoramento e implementação de ferramentas para monitorar os impactos do desenvolvimento sustentável no turismo, uma vez que esse gera empregos, promove a cultura e os produtos locais.

Já em relação ao ODS/14, que trata da Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos, faz-se necessário atingir a meta (14.1), que tem o intuito de prevenir e reduzir significativamente, até 2025, a poluição marinha de todos os tipos, especialmente a advinda de atividades terrestres, incluindo detritos marinhos e poluição por nutrientes.

O ODS/15 propõe proteger, recuperar e promover o uso dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e evitar a perda de biodiversidade. Para esse ODS, é indicada a meta (15.7), que visa tomar medidas urgentes para acabar com a caça ilegal e o tráfico de espécies da flora e fauna protegidas e abordar tanto a demanda quanto a oferta de produtos ilegais da vida selvagem.

Frente a todo esse cenário, a implementação da agenda 2030 nos projetos de EA é um forte sinal do interesse global na integração das dimensões econômica, social e ambiental e nas aspirações de desenvolvimento de países ao redor do mundo (Pereira, Carlotto, Dinis & Gouveia, 2021).

3.9. A implementação dos ODS por meio da EA

A UNESCO (2017) destaca para a Educação, a implementação dos ODS com ênfase nos objetivos de aprendizagem, de tal modo que possa ser estabelecido, sistemas de ensino objetivos e métodos pedagógicos que respondam as demandas sociais, desenvolvendo no educando o seu protagonismo no processo de ensino e aprendizagem, através de habilidades, valores e atitudes sustentáveis.

A educação é tanto um objetivo em si mesmo como um meio para atingir todos os outros ODS. Não é apenas uma parte integrante do desenvolvimento sustentável, mas também um fator fundamental para a sua consecução. É por isso que a educação representa uma estratégia essencial na busca pela concretização dos ODS (UNESCO, 2017, p.1).

Considerando o exposto acima, o desenvolvimento da EA contribuirá para a melhoria da qualidade de vida através de processos participativos e integrativos que promovam oportunidades de estabelecer novas formas de pensar e agir no processo de aprendizagem (Viesba, Viesba & Rosalen, 2019).

Em consequência disso, torna-se necessário o desenvolvimento de uma EA crítica, no sentido de balizar a intermediação entre as dimensões ecológica, da justiça social, valorização cultural, social e atuação política, de maneira a promover uma formação de tal forma transformadora em relação à sociedade e natureza, imposta pela estrutura capitalista vigente (Sousa *et al*, 2020).

Fazendo um recorte para a proposta de implementação do ODS 4, dentro de uma perspectiva prática e crítica e que abrange todos os níveis de ensino, deverá esta, pautar-se na busca do diálogo com os atores envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, para assim, evitar a educação tradicional, que atualmente é permeada basicamente pela transmissão de conteúdo. Com isso, a ideia passa a ser de desenvolver um trabalho pedagógico nas instituições de ensino abordando os ODS, envolvendo as ações entre educadores e educandos, sempre com base no diálogo consciente e dentro da realidade onde estão inseridos (Ramineli & Araujo, 2019).

Dentro dessa perspectiva, tornam-se relevantes, ações pedagógicas que possam integrar as metas aprovadas para a Agenda 2030, estabelecida pela UNESCO (2015). A interação da meta 4.7 e do ODS 6.0, que se faz interessante, uma vez que a meta 4.7, ressalta a necessidade de promover o desenvolvimento sustentável através de ações educativas, enquanto o ODS 6.0, tem como objetivo, viabilizar ações que possam garantir aos estudantes propostas de melhorias que promovam qualidade de vida a toda a

comunidade dentro de uma relação racional com uso da água. (Miranda et. al, 2021). Em face disso, é fundamental que as questões socioambientais sejam tratadas de forma transversal, por meio da integração dos ODS, e que contribuam para a conscientização e educação integral do cidadão (Pereira, Gouveia & Dinis, 2022).

3.10. A educação ambiental crítica

Os impactos ambientais são consequências do modelo econômico vigente e foi exatamente isso que motivou o desenvolvimento da EA tomando como base os acordos mundiais. É necessário e urgente que a EA crítica seja pautada na autonomia, no diálogo, na solidariedade e na criticidade, para viabilizar uma educação eco cidadã, que parte do conhecimento do contexto social da realidade, com sujeitos envolvidos no processo educativo e os torna participativos para construção do desenvolvimento sustentável da realidade local e global (Ceschini & Freitas, 2020). Desenvolver a consciência crítica, estabelecida pelo ato de educar, contribui para que os cidadãos possam analisar a realidade vivida e sejam capazes de agir sobre ela (Costa & Loureiro, 2019).

É de fundamental importância que, através do desenvolvimento de uma EA Crítica, seja colocado luz sobre a reflexão das relações de poder na sociedade, onde educando e professor são agentes sociais para a superação destes problemas (Guimarães, 2013). Deve ainda, ser considerado o contexto social e econômico em que está inserido o sujeito, os problemas presentes na sua realidade e os aspectos determinantes da exclusão socioambiental e da alienação, que configura uma sociedade desigual (Costa & Loureiro, 2017). Pensamento crítico deve, então, ser o fio condutor de integração entre a educação e a EA crítica, de forma que as questões ambientais façam parte do currículo a ser trabalhado (Nogueira & Teixeira, 2017).

Para esse fim, é imprescindível o desenvolvimento de ações pedagógicas fundamentadas na perspectiva de EA crítica e emancipatória, a fim de fortalecer a reflexão acerca das relações homem-natureza e propiciar uma postura de transformação social (Silva & Guimarães, 2018). Para o alcance deste propósito é necessário que o processo de ensino e aprendizagem possa intervir sobre os problemas socioambientais da comunidade e assim, fomentar um ambiente educativo e político, onde perpassam as relações de poder, para então, proporcionar aos integrantes da comunidade que se constituam como agentes sociais de sua própria história (Guimarães, 2013).

Dado o exposto e com base na Lei 9.795/99 (Brasil, 1999), a educação ambiental é componente essencial e permanente da educação nacional, tendo como um dos princípios a articulação das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais. A educação tem o papel de conduzir a construção de uma aprendizagem significativa, que parte da realidade em que o aluno está inserido, situa-o no mundo de

forma a organizar as suas experiências e atribui significado à realidade em que se encontra (Massini & Moreira, 2017).

Neste sentido, convém sensibilizar professores e educandos para atuarem numa concepção de EA crítica, de acordo com a realidade socioambiental local, que visa não apenas impactar as representações internas de um indivíduo sobre o mundo, mas também despertar comportamentos adequados ao contexto em que se vive (Guimarães, 2013; Otto & Pensini, 2017).

A figura 1 apresenta a linha de tempo atinentes aos grandes acordos mundiais sobre as questões ambientais.

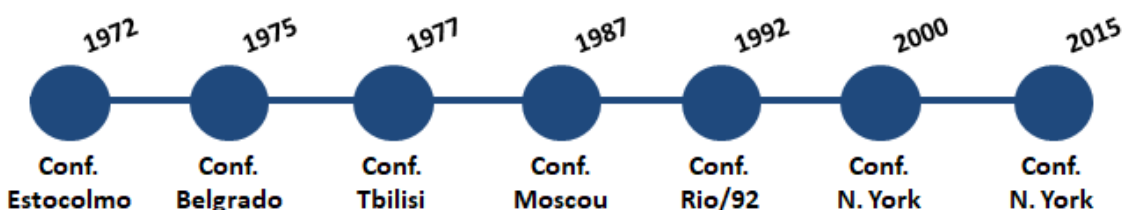


Figura 1: Linha do tempo dos acordos mundiais

3.11. Resumo do Capítulo

Neste capítulo, é apresentado, de forma breve, o desenvolvimento da Educação Ambiental, considerando a trajetória dos principais acordos mundiais organizados pela ONU: Conferência de Belgrado (1975); Conferência de Tbilisi (1977); Congresso de Moscovo (1987); Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano (1992); Cúpula do Milênio ou Declaração de Milênio ODM (2000) até à Cúpula das Nações Unidas para o desenvolvimento Sustentável (ODS) 2015, onde foi elaborada a agenda 2030. Foram apresentados alguns dos objetivos no sentido de desenvolver e ampliar o conceito de EA tendo como base os pactos internacionais e a época em que ocorreram os eventos.

Este capítulo aborda também, a importância da implementação do ODS por meio da EA crítica, que visa ações práticas relativizadas ao contexto socioambiental em que vivem, a fim de despertar a sensibilização dos atores envolvidos no processo de aprendizagem tornando-se agentes de mudança de seu contexto social.

O próximo capítulo destacará situações relativas às causas e consequências dos impactos antrópicos na cidade de Cabo Frio, no Rio de Janeiro – Brasil, fato esse que nos levará a refletir sobre a importância dos acordos internacionais em torno dos agravos ambientais implementados de forma crítica e concernente com o contexto em que foram inseridos.

CAPÍTULO IV: O MUNICÍPIO DE CABO FRIO/RJ – BRASIL NA PERSPECTIVA DOS AGRAVOS AMBIENTAIS

4. Introdução

Neste capítulo é apresentado de forma concisa, a história do município de Cabo Frio/RJ, destacando alguns dos principais agravos socioambientais, que fazem parte dos eixos desta pesquisa: i. o descarte inadequado RSU, ii. a incipiente oferta dos serviços de saneamento básico; iii. o conhecimento e preservação dos patrimônios históricos e naturais, ressaltando também, as espécies endêmicas da região.

O capítulo evidencia ainda, a importância do desenvolvimento de projetos que envolvam a educação ambiental crítica e sua aplicação no universo escolar. Para tanto apresenta a atuação de duas instituições de ensino médio da cidade de Cabo Frio/RJ: o Instituto Federal Fluminense Campus Cabo Frio (IFF/CF) e o Instituto de Educação Professora Ismar Gomes de Azevedo (IEPIGA).

4.1. O município de Cabo Frio/RJ – Brasil: um breve contexto histórico

O nome da cidade de Cabo Frio está relacionado ao acidente geológico “Cabo”, enquanto o termo “Frio” se refere às frias correntes marinhas da região e dos ventos nordestes que sopram, constantemente, ao longo do ano.

Na ocasião da descoberta da cidade, a região era habitada por indígenas das tribos Tamoio e Goitacás, que foram praticamente exterminados devido às intensas disputas territoriais entre contrabandistas franceses e holandeses em função do intenso comércio de pau-brasil (Souza e Menezes, 2010). Cabo Frio é considerada uma das sete cidades mais antigas do Brasil, sua descoberta é datada de 1503 e se deu por intermédio das expedições do navegador português Américo Vespúcio (da Silva & Libório, 2018).

Cabo Frio sempre atraiu navegadores (portugueses, ingleses, franceses e holandeses) devido à grande quantidade de árvores denominadas Pau-brasil, um produto valioso no comércio da Europa na época do descobrimento. Considerando esse cenário e para evitar o contrabando dessa árvore típica da Mata Atlântica, foi estabelecida a primeira feitoria, em 1503, com o objetivo de controlar a área e entreposto comercial (Pereira *et al.*, 2017).

Além do Pau-brasil, outro grande recurso natural da região e que estimulou a exploração dos recursos marinhos é o sistema lagunar de Araruama, que abrange uma extensão de 220 quilômetros

quadrados e é considerado um dos maiores sistemas lagunares hipersalinos do mundo. Como se vê, desde a sua fundação, a cidade é palco de diversas disputas. Atualmente a especulação imobiliária tem alterado a paisagem natural, com a privatização e perda de espaços destinados ao bem comum e ocasionando consequências com impacto socioambiental (Moura, 2011).

4.2. Os impactos antrópicos no município de Cabo Frio/RJ – Brasil

A cidade de Cabo Frio localiza-se na baixada litorânea do Estado do Rio de Janeiro (Brasil), onde se concentra uma rica biodiversidade de fauna, flora, praias, manguezais, dunas, rios, lagunas, fragmentos da mata atlântica e vegetação de restinga, entretanto, apesar de tamanha riqueza, ainda sofre as consequências dos impactos antrópicos, relacionados às condições socioeconômico-culturais e políticas (Pereira, Gouveia, Dinis, 2022).

Em complemento, importa salientar o crescimento desordenado e sem o devido planejamento e a especulação imobiliária, que juntos, ocasionam graves consequências socioambientais, como: i. o aumento e despejo indevido de RSU no ambiente; ii. a precária oferta de saneamento básico; iii. o incipiente conhecimento e cuidado com o vasto patrimônio histórico e Natural (Mendonça, 2016).

Vale esclarecer que os três aspectos acima mencionados, relacionados aos problemas ambientais da cidade, serão desenvolvidos nesta pesquisa.

4.2.1. O crescente aumento do Resíduos Sólidos Urbanos nos corpos d'água

Os ecossistemas marinhos, em todo o mundo, sofrem os impactos das descargas de resíduos sólidos urbanos (RSU) provenientes de atividades residenciais, comerciais e industriais, entre os diversos resíduos que também trazem consequências ao ambiente, o plástico se destaca pela sua quantidade e maior durabilidade, o que causa danos aos recursos hídricos, a biota marinha e até a saúde humana, trazendo consequências econômicas, biológicas e sociais (Beaumont *et al.* 2019; Chen *et al.* 2020; da Silva & Krelling 2017).

O expressivo fluxo de turistas nos períodos de alta temporada, tanto do Brasil quanto de outros países, é um fator que acarreta o aumento significativo de diversos RSU, principalmente nas areias das praias da região, que tem além de outros resíduos, muita quantidade de cascas de coco verde oriundas da comercialização nas praias da região, que devido ao seu peso e volume ocasionam graves consequências ambientais para a cidade, pois transforma-se em criadouros de insetos e outros animais (Pereira, Pereira & Valadão, 2018). Para que se possa compreender a importância do gerenciamento dos RSU, é necessário ter percepção, em média, de quanto o coco é produzido e descartado no ambiente.

O Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de RSU (PMGIRS, 2019) de Cabo Frio, que tem como objetivo ordenar o gerenciamento dos RSU, destaca que os resíduos gerados no município de Cabo Frio chegam a aproximadamente 14.000 toneladas, com média mensal de 7.600 toneladas entre agosto de 2018 a janeiro de 2019, entre os resíduos orgânicos, de poda e da construção civil.

Os dados levantados entre 2018 e 2019 pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2020) destacam que são gerados no Brasil 79 milhões de toneladas de RSU, sendo que deste total, 92,00% (72,7 milhões de toneladas) foram coletados e 8,00% (6,3 milhões de toneladas) deixaram de ser recolhidos. Ao analisar apenas o quantitativo de 72,7 milhões de toneladas, 59,50% (43,3 milhões de toneladas) foram destinados à alguns aterros sanitários, enquanto 40,50% (29,4 milhões de toneladas) descartados em lixões e aterros controlados, que não obedecem às medidas necessárias como, impermeabilização do solo, dutos para escape dos gases, sistema de drenagem de chorume e nivelamento ambiental. Estar em conforme com estas medidas, evita a degradação do meio ambiente como a poluição do solo, ar e dos lençóis freáticos e danos à saúde dos indivíduos. É importante ressaltar que os lixões são caracterizados por estarem a céu aberto, receberem todos os tipos de RSU (residenciais, industriais comerciais e até hospitalares), não possuir nenhum controle de entrada e saída de pessoas e não apresentar qualquer tipo mínimo de tratamento. Já os aterros controlados geralmente são cercados de forma que somente pessoal autorizadas podem entrar, é colocada uma camada terra sobre os RSU, mas não tem impermeabilização do solo, tratamento do chorume e não tem licença ambiental (SNIS, 2021).

Esta situação ocasiona consequências no que se refere a dimensão econômica em várias cidades do Brasil, inclusive na costa litorânea e acarreta graves problemas ambientais (Freitas *et al.* 2020). A cidade de Cabo Frio, claramente não se isenta dessa realidade, visto que o turismo é um dos pilares da economia local, devido à vasta quantidade e variedade de patrimônios histórico e naturais, no entanto, o grande fluxo de turistas em períodos de alta temporada, gera um aumento considerável de RSU nas praias trazendo prejuízos à biota marinha (Pereira, Carlotto, Dinis & Gouveia, 2021; Pereira, Dinis & Gouveia, 2020; Pereira, Pereira & Valadão 2018).

Vale destacar que a Lagoa de Araruama é impactada, principalmente, pelo descarte de detritos nas suas margens, esgoto e efluentes ilegais que não recebem tratamento sanitário adequado. Esta situação provoca o processo de eutrofização, que se traduz no aumento da concentração de nutrientes como o fósforo e nitrogênio, ocasionando aspectos negativos na qualidade da água e na biologia marinha (de Oliveira Silva, Ferreira & de Matos, 2021). São graves os danos na qualidade ambiental e sanitária, considerando tal cenário, com sérias consequências para o ecossistema marinho, redução da variedade

de espécies aquáticas e até mesmo o aumento da biomassa das algas (de Oliveira, Ferreira & de Matos 2021; Schuindt, Daco & Oliveira, 2018).

Já na dimensão social, é possível perceber que a ingestão de RSU pelos animais marinhos, especialmente, os micros plásticos, impacta diretamente na cadeia alimentar, ameaçando a segurança alimentar dos seres humanos (Sousa *et al.* 2019), tornando necessário gerenciar adequadamente os RSU devido aos seus efeitos diretos no ar, na água, no solo e conseqüentemente na saúde pública (Debrah, Vidal & Dinis, 2021).

4.2.3.1. A implantação dos ODS sob a perspectiva dos RSU

Essas implicações estão interligadas, trazem conseqüências nas dimensões socioeconômica, na vida marinha e na saúde humana e para minimizá-las é necessário que se desenvolvam bases consolidadas para a EA crítica, que envolve indivíduos, comunidade, especialistas e o próprio governo (Bezerra & Iared, 2019), refletindo e atuando sobre os problemas socioambientais locais. É necessário ainda, ser, amplamente, discutidas e analisadas, com todos os atores sociais, as causas e os impactos do aumento na produção de RSU, de tal maneira que os objetivos tratados na Agenda 2030 sejam conhecidos e implementados de forma prática e objetiva na busca de soluções.

Frente ao exposto acima, a (UNESCO, 2015) estabelece no (ODS14) a conservação e uso consciente dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável, tendo como uma das metas a redução da poluição marinha, advindas de atividades terrestres, detritos marinhos e poluição por nutrientes. Para tanto, é necessário desenvolver padrões de produção e consumo sustentáveis (ODS12), com a intenção de reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros (ODS11), a fim de os reduzir por meio da prevenção, redução, reciclagem e reutilização (UNESCO, 2015).

É imprescindível desenvolver estratégias e projetos frente aos problemas socioambientais e a acentuada crise hídrica local, de forma que vislumbre a práxis pedagógica e que colabore para a formação de cidadãos atuantes na construção de uma sociedade mais sustentável. Por este motivo, as ações de conservação e manejo correto são alternativas no sentido de promover o uso responsável da água (Carli *et al.*, 2013).

A vista disso, a escola deve ser um espaço onde reflexões, discussões e práticas de educação ambiental concernentes com as problemáticas socioambientais locais provoquem conhecimentos que reproduzam ações de sustentabilidade (El Tugoz, Bertolini & Brandalise, 2017).

4.2.2. A precária oferta de saneamento básico

Para melhor compreensão do que significa a oferta precária de saneamento básico é necessário, primeiramente, conhecer o seu conceito de forma ampla. Os serviços de saneamento básico estão relacionados com o abastecimento de água potável, coleta e tratamento de esgoto, manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais, além do controle de doenças relacionadas. Tal concepção tornou-se mais abrangente quando se depara com o conceito de saneamento ambiental, uma vez que esse inclui, além das questões relativas ao saneamento básico, a preservação do meio ambiente e bem-estar da população associados aos aspectos da poluição sonora, do ar e controle de vetores (Lourenço & Prado, 2019). Nesse sentido, as ações de saneamento buscam manter o meio ambiente em condições adequadas, de modo que possam promover o bem-estar do ser humano e garantir interferências mínimas na sua saúde (SNIS, 2021).

Os problemas da insuficiente oferta de serviços de saneamento básico na cidade de Cabo Frio, estão relacionados, entre outras situações, a uma proporção relativamente reduzida de moradias conectadas à rede geral de esgotamento sanitário, ocasionando consideráveis prejuízos aos habitantes, bem como às atividades econômicas locais (Pereira, Gouveia, Dinis, 2022).

Tal facto, pode ser constatado através dos dados sobre o saneamento básico, fornecidos pelo Instituto Trata Brasil (ITB, 2018), que indicam que do total de 226.525 habitantes da cidade de Cabo Frio/RJ, apenas 159.204 (73,70%) tem acesso a água potável e 56.826 (26,30%) ainda não dispõem desse serviço. Em relação à coleta de esgoto, o ITB (2018) destaca que apenas 129.055 (59,74%) da população dispõe dessa infraestrutura, ficando 86.975 (40,26%) cidadãos à margem desses sistemas básicos. Em termos de percentagem, os números revelam que do total de habitantes dessa cidade, 73,7% têm acesso à água potável. No entanto, 26,3% da população ainda se encontra sem acesso a este serviço. Em contrapartida, em relação à prestação de serviços de coleta de esgoto o cenário aplica-se apenas para 59,74% dos cidadãos da referida cidade, ficando 40,26% sem acesso ao mesmo.

A ocupação desordenada, sem planejamento adequado, com as construções ilegais, traz consequências na sobrecarga no abastecimento de água e de energia elétrica, o aumento na produção dos RSU e uma inadequada disposição de esgoto, acelerando o processo de degradação ambiental da região (Pereira, Gouveia, Dinis, 2022).

Esse cenário contempla também um aumento da poluição da laguna de Araruama, que abrange sete municípios da Região do Lagos, incluindo Cabo Frio/RJ e é um dos corpos d'água que sofre os impactos antrópicos, além da redução na oferta de abastecimento de água, especialmente nos bairros da periferia, em detrimento a melhor atender o grande fluxo da população que visita e se hospeda próximo aos centros

turísticos, principalmente em época de alta temporada, do mesmo modo, há um aumento significativo de RSU na cidade e nas praias da região (Júnior, 2021; Pereira, Dinis & Gouveia, 2020; Ramão, 2018).

Este panorama intensifica as graves questões relacionadas aos problemas socioambientais da cidade de Cabo Frio/RJ, tanto em relação ao despejo de esgoto clandestino e sem tratamento prévio na Laguna de Araruama, que ocasiona a redução da salinidade e impactos na vida marinha e da população, como também o aumento de RSU (Bertucci, Silva & Monteiro Neto, 2016; dos Santos, Guimarães & Ferreira, 2017; Schuindt, Daco & Oliveira, 2018).

Ampliando para o contexto nacional brasileiro, Cota *et al.* (2021), alertam que o Brasil ainda enfrenta problemas ocasionados pela precariedade na oferta dos serviços de saneamento básico completo, o que gera impactos ao ambiente e a saúde pública. Essa situação causa além da malária e da dengue, a proliferação de várias outras doenças, devido ao acúmulo de água parada, que passa a ser criadouro de mosquitos vetores de diversas doenças. No contexto da cidade de Cabo Frio/RJ, os mesmos autores referem que foi observado uma maior prevalência de 0,49% casos de Malária no ano de 2014. Tal situação se intensifica devido ao facto de que apenas 43% do esgoto é tratamento, e ainda existem fossas rudimentares (Schuindt, Daco & Oliveira, 2018).

4.2.3. A implantação dos ODS para os serviços de saneamento básico

Existe um alerta sobre a necessidade de colocar em prática duas questões relevantes: as diretrizes nacionais para o saneamento básico no Brasil, consubstanciadas na Lei 11.445 (Brasil, 2007), que delibera sobre a universalização à população do acesso aos serviços de saneamento básico, incluindo o abastecimento de água, esgoto sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos realizado de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente, bem como a aplicação do 6º ODS estabelecido pela UNESCO (2015), que tem como meta assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos.

Assim, ao relacionar o que estabelece a Lei 11.445 (Brasil, 2007) e as metas definidas no 6º ODS (UNESCO, 2015), com os índices do ITB de 2018, percebe-se a importância de políticas públicas brasileiras mais atuantes nessa configuração. Deste modo, torna-se necessário o desenvolvimento de um trabalho que envolva uma EA transformadora da sociedade, a fim de possibilitar uma análise crítica sobre as causas e os efeitos dos agravos socioambientais concernentes à realidade local, vislumbrar possíveis soluções no aspecto social, político, econômico e ambiental e desenvolver maior sensibilização sobre a realidade com vista à mudança social (Asano & Souza Poletto, 2017).

Outra frente que merece destaque é a necessidade de conhecer e preservar os patrimônios históricos e naturais da cidade. Perante a circunstância de agravos socioambientais ocasionados pela incipiente oferta de saneamento básico em Cabo Frio, é importante considerar outro problema enfrentado, que acaba por influenciar no abandono de tais patrimônios, que devem ser conhecidos e preservados tanto pela comunidade como pelos turistas.

4.2.4. Patrimônios históricos da cidade de Cabo Frio/RJ – Brasil

De acordo com as diretrizes da Unesco (1972), os patrimônios culturais são compostos por monumentos, grupos de edifícios ou sítios que tenham um excepcional e universal valor histórico, estético, arqueológico, científico, etnológico ou antropológico.

A cidade de Cabo Frio/RJ destaca-se pela sua herança diversificada de patrimônios históricos e ambientais, que necessitam de ser reconhecidos, uma vez que fazem parte da identidade histórica do país. Desse modo, o atual desafio das cidades dotadas de valor histórico e ambiental é assegurar que o turismo seja sustentável, que viabilize o equilíbrio entre os eixos econômico e social com vistas à preservação dos patrimônios históricos, ambientais e imateriais, os quais estão relacionados à reminiscência a qual mantém um vínculo com as identidades culturais para as comunidades receptoras (Camilo & Bahl, 2017).

À luz disso, o desafio para essas cidades é desenvolver um turismo capaz de promover a sustentabilidade, com o objetivo de manter o equilíbrio entre as demandas do eixo econômico e social compondo uma gestão sistêmica entre responsabilidade social e sustentabilidade (Melo & Melo, 2018).



Neste sentido, Barbosa (2021), Brum (2015), da Silva & Libório (2018) e Júnior (2021) pesquisadores atuantes no município, sinalizam em seus estudos que a cidade conta com muito patrimônio histórico registrados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) e ressaltam a importância da preservação e valorização deste, de forma integrada, com a educação da comunidade local.

A tabela 1 apresenta alguns do patrimônio histórico da cidade de Cabo Frio/RJ com um breve relato histórico e respectivas imagens, fortalecendo a importância e necessidade de se conhecer e preservar cada um deles (Brum, 2015).

Tabela 1: Lista do patrimônio histórico de Cabo Frio/RJ

Patrimônio	Descrição	Breve histórico
	<p>Forte de São Mateus</p> <p>Fundado em 1618</p> <p>Foto: da autora</p>	<p>O forte de São Mateus teve como objetivo proteger a cidade das invasões de ingleses e franceses para explorar o pau-brasil. Além de ajudar no controle do fluxo de embarcações que poderiam adentrar a lagoa de Araruama. Ao final do séc. XIX serviu para abrigar doentes de epidemias que afetam a localidade (Brum, 2015; Junior, 2021).</p>
	<p>Charitas</p> <p>Construído em 1837/40</p> <p>Foto: da autora</p>	<p>Conhecido como “Casa da Roda” ou “Roda dos Expostos” seu objetivo era de acolher crianças abandonadas, na maioria filhos de europeus com escravos e índios. Desde sua inauguração em 1840, este local recebeu em média 35 crianças por ano, no período de 100 anos. Posteriormente, foi utilizado para outras finalidades como hospital público devido às epidemias recorrentes na cidade. Foi também abrigo para o 1º Grupamento de Artilharia do Dorso durante a segunda guerra mundial, também foi utilizado como Fórum e biblioteca (Brum, 2015; Junior, 2021)</p>
	<p>Fonte de Itajuru</p> <p>Construído em 1847</p> <p>Foto: da autora</p>	<p>Esta era a única fonte de abastecimento de água até meados do século XIX, com grande valor para os povos nativos e os colonizadores para o abastecimento das embarcações, é importante destacar que em 1847 o Imperador D. Pedro II em visita à Cabo Frio/RJ ordenou que fosse erguida a “Casa da Fonte”, pequena construção emplacada com o brasão da coroa portuguesa. Atualmente a Fonte de Itajuru é um espaço de visitação com árvores com o pau-brasil e a guabiroba (Júnior, 2021).</p>
	<p>Igreja de São Benedito</p> <p>Fundada em 1761</p> <p>Foto: da autora</p>	<p>Construída por pessoas escravizadas que eram impedidos de entrar na igreja Matriz de Nossa Senhora da Assunção. As manifestações da cultura africana e dos pescadores artesanais aconteciam ao redor da igreja de São Benedito, localizada no bairro da Passagem, primeiro povoamento da Região dos Lagos. Até o presente momento, este patrimônio não está tombado pelos órgãos responsáveis tanto a nível estadual e federal (Brum, 2015; Junior, 2021)</p>
	<p>Igreja Matriz Nossa Senhora da Assunção</p> <p>Fundada em 1666</p> <p>Foto: da autora</p>	<p>É uma das igrejas mais antigas do Brasil. Em 1615, é dada a consolidação da cidade, por Constantino Menelau, dando início a expansão e crescimento do novo núcleo urbano ao redor da Matriz (Brum, 2015; Junior, 2021)</p>

Patrimônio	Descrição	Breve histórico
	<p>Convento de Nossa Senhora dos Anjos</p> <p>Inaugurado em 1696</p> <p>Foto: Acioli: pesquisador de Cabo Frio</p>	<p>O convento tinha a função de ser a sede dos frades franciscanos que viviam em clausura em Cabo Frio/RJ, administrando para a população local, missas, orações, canto através de coral e ações educativas no campo da leitura e escrita para as crianças. Ele abriga uma capela e um cemitério da Ordem Terceira de São Francisco da Penitência (Brum, 2015; Junior, 2021)</p>
	<p>Capela da Nossa Senhora da Guia</p> <p>Fundada em 1740</p> <p>Foto: da autora</p>	<p>É o ponto mais alto da cidade onde pode-se ter uma visão de todo o entorno, neste local foram encontradas “Pedras Sulcadas” um importante sítio arqueológico. No local encontra-se a capela de Nossa Senhora da Guia, que pertence ao convento de Nossa Senhora dos Anjos, uma construção do período colonial (Brum, 2015; Junior, 2021).</p>
	<p>Anjo Caído</p> <p>Erguida em 1907</p> <p>Foto: da autora</p>	<p>O anjo caído é uma réplica da estátua grega chamada Vitória da Samotrácia, que é representada por um anjo de asas abertas sobre uma coluna de nove metros. Ela erguida para sinalizar a abertura do canal artificial de Leger Palmer, que facilitou a ampliação e escoamento da produção salineira de Cabo Frio/RJ. Com correnteza a coluna da estátua inclinou-se, motivando o nome popular de “Anjo Caído” (Brum, 2015; Junior, 2021).</p>
	<p>Fazenda Campos Novos</p> <p>Construída em 1690</p> <p>Foto: da autora</p>	<p>A fazenda campos novos foi construída pelos padres Jesuítas da Companhia de Jesus. É um complexo arquitetônico que engloba a Casa Grande, o cemitério e a Igreja de Santo Inácio de Loiola. Local onde se deu o cultivo de alimentos e criação de gado, por meio da mão de obra escravizada. O local abrigou o Imperador D. Pedro II e o cientista Charles Darwin, que fez coletas para suas pesquisas (Brum, 2015; Junior, 2021).</p>
	<p>Pelourinho</p> <p>Erguido em 1660</p> <p>Foto: Acioli: pesquisador de Cabo Frio</p>	<p>É uma coluna de pedra cilíndrica, erguida quando se fundou uma cidade, sua finalidade era mostrar o poder, pois era utilizado como símbolo de armas. Nele eram afixados os editais da câmara municipal, e onde se expunham a vista do povo os considerados criminosos que deveriam ser castigados. Na época ele se localizava em frente à igreja da matriz. Por representar um objeto de tortura do passado colonial do Brasil, ele foi retirado da parte central da cidade e encontra-se no pátio do Charitas (Brum, 2015; Junior, 2021).</p>

Patrimônio	Descrição	Breve histórico
	<p>Ponte Feliciano Sodré</p> <p>Inaugurada em 1926</p> <p>Foto: da autora</p>	<p>Esta ponte foi erguida sobre o canal de Itajuru. No seu lugar havia uma antiga ponte de ferro construída em 1898 por operários espanhóis para a expansão da indústria salineira da época, que desabou no ano de 1920. A ponte Feliciano Sodré é uma engenharia inovadora para a época, pois seu arco central era o maior vão livre transposto no Brasil (Brum, 2015; Junior, 2021).</p>
	<p>Palácio das Águias</p> <p>Século XIX</p> <p>Foto: da autora</p>	<p>Casarão de dois andares em estilo do período do Romantismo, localizado na parte central de Cabo Frio/RJ. O nome é dado pelo fato de que na parte superior do sobrado tem três águias. Assim como outros monumentos da cidade, o prédio foi abandonado e sofreu risco de especulação e demolição, sendo resgatado por moradores e pesquisadores da região (Brum, 2015; Junior, 2021).</p>

4.2.5. Patrimônios naturais da cidade de Cabo Frio/RJ – Brasil

De acordo com a UNESCO (1972), os Patrimônios Naturais Mundiais são definidos como formações físicas, biológicas e geológicas, habitats de espécies animais e vegetais ameaçadas e áreas que tenham valor científico, de conservação ou estética excepcional e universal. A degradação ou o desaparecimento de um bem cultural e natural acarreta o empobrecimento irreversível do patrimônio de todos os povos do mundo.




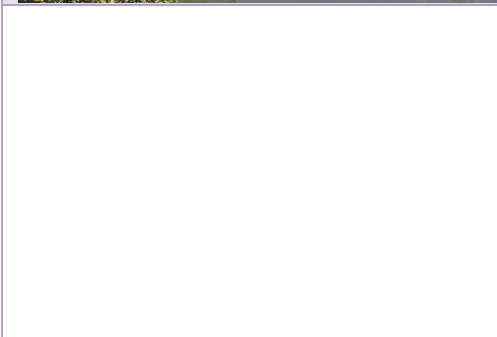
Assim como o vasto arcabouço histórico, a cidade de Cabo Frio/RJ também conta com um extenso patrimônio natural, como manguezais, praias, ilhas, vegetação de restinga, as pedras sulcadas, as Dunas Pretas, Laguna de Araruama, Canal Itajuru (Brum, 2015; Junior, 2021).




A tabela 2 apresenta as imagens e um breve relato sobre alguns dos patrimônios naturais da cidade de Cabo Frio/RJ, pesquisados por (Brum, 2015; Júnior 2021).

Tabela 2: Lista dos patrimônios naturais de Cabo Frio/RJ

Patrimônios Naturais	Descrições	Breve histórico
----------------------	------------	-----------------

	<p>Laguna de Araruama</p> <p>Foto: da autora</p>	<p>Abrange sete municípios da região como Saquarema, Araruama, Iguaba, São Pedro da Aldeia, Arraial do Cabo e Cabo Frio/RJ. Sofre impactos antrópicos desde a colonização como o assoreamento do fundo para evitar as invasões. Além disso, em tempos mais atuais há muitas locais da laguna que recebe esgoto sem tratamento prévio, apesar da implantação de algumas estações de tratamento de esgoto (Brum, 2015).</p>
	<p>Canal Itajuru</p> <p>Foto: da autora</p>	<p>Com extensão de 6 Km, liga a Laguna de Araruama ao Oceano Atlântico na Praia do Forte. Os traficantes de Pau-brasil utilizavam esse canal para levar esta madeira para a Europa (Júnior, 2021).</p>
	<p>Praia das Conchas</p> <p>Foto: da autora</p>	<p>A cidade de Cabo Frio/RJ tem 20 praias, sendo 15 praias banhadas pelo oceano Atlântico e cinco praias formadas pela Laguna de Araruama (Júnior, 2021).</p>
	<p>Praia da Barra ou Praia do Forte de São Mateus</p> <p>Foto: da autora</p>	<p>O nome original é praia da Barra, devido a existência da boca da barra na entrada do canal do Itajuru, no entanto é conhecida como Praia do Forte, devido a construção do Forte de São Mateus, localizado no extremo esquerdo da praia, sua extensão é de 7,5 km. No seu entorno há dunas de sambaquis, como a Duna Boa Vista e o Morro do Índio (Júnior, 2021).</p>

	<p>Dunas de Sambaquis</p> <p>Foto: da autora</p>	<p>Rico sítio arqueológico datado dos períodos pré-histórico e histórico. Pesquisas científicas destacam que os sambaquis possuem duas camadas. A primeira, mais inferior e mais antiga, foi ocupada por grupo de caçadores e coletores de moluscos, já a segunda, o sambaqui superior também coletores, porém com desenvolvimento de caça e pesca mais intensa (Junior, 2021).</p>
	<p>Caverna dos escravos</p> <p>Foto: Acioli: pesquisador de Cabo Frio</p>	<p>Também conhecida como “Gruta dos Mineiros” ou “Caverna da Mineração”, construída por índios tupinambás (Tamoios), no século XVI, aproximadamente 100 anos após o descobrimento do Brasil, período de grande exploração do pau-brasil e do trabalho dos indígenas (Júnior, 2021).</p>
	<p>Parque Natural Municipal Dormitório das Garças</p> <p>Fotos: da Autora</p>	<p>Esse manguezal é a primeira unidade de conservação da cidade, nele há o encontro da água do mar, que entra pelo canal de Itajuru, com a água hipersalina da Laguna de Araruama. Nele são encontradas uma vegetação de mangue-de-botão, mangue-branco e aroeira, além de uma fauna diversificada com caranguejos, siris, peixes, e aves como o quero-quero, pica-pau, garça-branca, entre outros. No entanto esse ecossistema sofre um desgaste ambiental através da ação humana com o descarte de lixo, lançamento de esgoto, principalmente das residências construída no seu encontro sem saneamento completo (Brum, 2015).</p>
	<p>Vista aérea do Parque Natural Municipal do Mico-leão-dourado</p> <p>Foto: Acioli: pesquisador de Cabo Frio</p>	<p>Este parque é de domínio da mata Atlântica, um dos biomas mais ricos em biodiversidade do planeta, pois nele se encontra matas ciliares, florestas, manguezais, e inúmeras espécies da flora e fauna como o mico-leão-dourado, preguiça de coleira, lagartos, canário de terra, entre outras espécies. A devastação da Mata Atlântica toda essa biodiversidade corre risco de extinção (Brum, 2015).</p>


		
	<p>Parque Natural Municipal da Boca da Barra</p> <p>Foto: da autora</p>	<p>É uma grande unidade de conservação que abrange o Parque Estadual Costa do Sol (PECS), ilha do Japonês, praias Fofa, Brava e de Nudismo, Sambaquis e a Caverna dos escravos, além de uma diversidade da fauna e flora e remanescentes de pau-brasil (Brum, 2015).</p>
	<p>Parque Natural Municipal das Dunas</p> <p>Foto: da autora</p>	<p>Conhecida como Duna Dama Branca ou Duna Mãe é a maior duna isolada do Sudeste brasileiro com aproximadamente 33 metros de altura. Este parque é patrimônio tombado pelo Instituto Estadual do Patrimônio Cultural (INEPAC). Neste ecossistema que recebe a influência dos ventos, marés, ondas e chuvas. O parque constitui um dos mais importantes registros eólicos do Sudeste do Brasil. Ele abarca uma diversidade da flora como a vegetação de restinga, coqueirinho da praia, pitanga e da fauna como gaivotas, sabiá da praia, calangos e outras espécies (Brum, 2015).</p>

4.2.5. Espécies endêmicas da região da Região dos Lagos, incluindo o município de Cabo Frio/RJ

A tabela 3 destaca algumas das espécies endêmicas da região de Cabo Frio pesquisadas no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBIO, 2018), que também precisam de ser conhecidas e preservadas por meio da implementação da AE, a fim de sensibilizar os cidadãos.

Tabela 3: Lista de espécies endêmicas da Região dos Lagos

Imagens	Espécies	Descrições
	<p>Formigueiro do litoral</p> <p>Foto: Elizabeth Franco – Projeto Biodiversidade Costa do Sol e adjacências</p>	<p>Este pássaro é uma espécie endêmica da Mata Atlântica, especificamente na Região dos Lagos, alimenta-se de formigas, larvas e mariposas. Está criticamente em perigo de extinção devido devastação de seu habitat natural (ICMBIO, 2018).</p>
	<p>Corujinha do mato</p> <p>Foto: Elizabeth Franco – Projeto Biodiversidade Costa do Sol e adjacências</p>	<p>Tem hábitos noturnos. Geralmente alimentam-se de pequenas presas e de carniça, dessa forma há a reciclagem das carcaças e com isso dificultam o crescimento de bactérias nocivas no ambiente. A principal ameaça desta espécie é a destruição de seu habitat devido ao desmatamento e queimadas das florestas (ICMBIO, 2018).</p>
	<p>Borboleta da restinga</p> <p>Foto: Elizabeth Franco- Projeto Biodiversidade Costa do Sol e adjacências</p>	<p>Espécie endêmica da região foi o primeiro inseto a entrar na lista vermelha de animais em extinção, devido a devastação de áreas com vegetação de brejos do Rio de Janeiro. Além disso, seu hábito alimentar é o néctar do cambará (ICMBIO, 2018).</p>
	<p>Lagarto – branco-da-areia</p> <p>Foto: Elizabeth Franco – Projeto Biodiversidade Costa do Sol e adjacências</p>	<p>Seu habitat natural são as vegetações rasteiras das dunas de areia. É uma espécie endêmica do Rio de Janeiro e está criticamente em risco de extinção, principalmente, devido a urbanização próxima as areias das praias e o turismo sem planejamento que vise proteger essa espécie (ICMBIO, 2018).</p>
	<p>Calango verde</p> <p>Foto: Elizabeth Franco – Projeto Biodiversidade Costa do Sol e adjacências</p>	<p>Espécie endêmica da Mata Atlântica. Tem hábitos diurnos, ficando quase todo o dia se aquecendo ao Sol. Alimenta-se de insetos e vegetais. Está vulnerável à extinção devido a crescente urbanização e turismo em áreas onde se localiza o seu habitat natural (ICMBIO, 2018).</p>

	<p>Tamanduá-mirim</p> <p>Foto: Elizabeth Franco – Projeto Biodiversidade Costa do Sol e adjacências</p>	<p>Os tamanduás mirins podem viver por cerca de 20 anos, não têm dentes e suas garras dianteiras são a forma de defesa. Alimentam-se de formigas e cupins. Infelizmente, estão em risco de vulnerabilidade de extinção devido a degradação do habitat natural, com isso muitos morrem atropelados em busca outros ambientes (ICMBIO, 2018).</p>
---	---	---

Os patrimônios naturais adquirem dimensões sociais no decorrer do processo histórico e o seu uso comum deverá ser realizado com consciência e responsabilidade (Pelegrini & Funari, 2017). Em face da vasta diversidade de patrimônios históricos, naturais e de espécies endêmicas em risco de vulnerabilidade e de extinção que fazem parte da cidade como Cabo Frio/RJ, torna-se imprescindível compartilhar esse conhecimento para toda a comunidade de forma a que possam melhor compreender toda a sua história para a poder preservar (Brum, 2015).

Um dos caminhos possíveis reside na promoção da EA crítica, que proporcione um aprendizado sobre a relevância do turismo sustentável para o conhecimento, divulgação e preservação dos patrimônios históricos e naturais (Pereira, Carlotto, Dinis & Gouveia, 2021) e assim, discentes e comunidade podem atuar, ativamente e de forma participativa, no processo de diagnóstico dos problemas ambientais reais e na busca de soluções (da Cruz, Santos & Santos, 2018).

Frente a necessidade de ações pedagógicas, é importante enfatizar que a cidade de Cabo Frio/RJ conta com duas importantes instituições públicas, ambas de ensino médio/técnico, o Instituto Federal Fluminense- Campus Cabo Frio (IFF-CF) e o Instituto de Educação Professora Ismar Gomes de Azevedo (IEPIGA). Tais instituições fazem parte do escopo desta pesquisa, por apresentarem em suas diretrizes vertentes sobre as questões socioambientais.

4.3. O Instituto Federal Fluminense – Campus Cabo Frio (IFF-CF)

De acordo com o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI- 2018-2022) do Instituto Federal Fluminense (IFF-CF), a sua missão é a qualificação de profissionais nos diferentes níveis e modalidades de ensino com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional permitindo criar soluções técnicas e tecnológicas para auxiliar o desenvolvimento sustentável e inclusão social.

O Projeto Pedagógico do Curso (PPC, 2019) elaborado para pelo IFF-CF para a organização do CTHIEM, tem por objetivo capacitar os estudantes do setor de hospedagem para o desenvolvimento social e valorização das características culturais, históricas, ambientais locais e regionais. O documento destaca

a necessidade de estabelecer convênios com órgãos e movimentos sociais direcionados às Tecnologias Sociais, Conservação Ambiental e Patrimônio Cultural, com o intuito de formar profissionais capazes de compreender os impactos sociais, econômicos e ambientais ligados ao setor de hospedagem.

4.4. O Instituto de Educação Professora Ismar Gomes de Azevedo (IEPIGA)

Localizado no centro da cidade de Cabo Frio/RJ - Brasil, o IEPIGA, pertencente à rede pública estadual do Rio de Janeiro, tem como missão, garantir a qualidade e permanência do ensino para formar cidadãos críticos que possam atuar na sociedade de forma ética, justa, pautados nos valores de fraternidade e respeito, de acordo com o Projeto Político Pedagógico (PPP, 2020).

A sua proposta pedagógica tem como base o Currículo Mínimo do Curso de Formação de Professores oferecido pela Secretaria Estadual de Educação (SEEDUC, 2013), que visa desenvolver ações pedagógicas que ultrapassem o mero “*fazer algo pelo Planeta*” para promover temáticas voltadas para a formação do educando a fim de identificar as ações antrópicas que prejudicam o ecossistema e posicionar-se criticamente diante de tais fatos. Para tanto, o objetivo da proposta pedagógica do IEPIGA é a elaboração de práticas inovadoras e contextualizadas às condições ambientais locais e globais de maneira crítica e consciente para a conservação dos ecossistemas naturais no planeta (SEEDUC, 2013).

Em face do que é aventado pela proposta pedagógica de ambas as instituições e em virtude do cenário socioambiental exposto, é relevante que o processo de ensino e aprendizagem desenvolvido por estas sejam elaborados por meio das metodologias ativa (MA), com intuito de integrar teoria e prática, de forma que o conhecimento ganhe significado, promova o pensamento crítico estudantil (Paiva *et al.*, 2017).

4.5. Resumo do capítulo

Este capítulo descreve brevemente a história do município de Cabo Frio/RJ e provoca uma reflexão sobre os impactos antrópicos que acarretam graves impactos socioambientais na cidade como o aumento de RSU e a conseqüente poluição dos corpos d'água. Destaque para para aspetos como a incipiente oferta de saneamento básico, bem como, a importância de conhecer e preservar os patrimônios históricos e naturais da cidade.

Foi apresentado ainda, uma breve resenha acerca dos patrimônios históricos e naturais e destacou-se as espécies endêmicas da região que estão em risco de extinção, conforme pesquisa do Livro Vermelho sobre animais em extinção.

CAPÍTULO V: METODOLOGIA DA PESQUISA

5. Introdução

Neste capítulo são apresentados o desenho do estudo, os objetivos (geral e específicos), a abordagem metodológica, público-alvo, delimitação do estudo, desenho do Projeto de Educação Ambiental (PEA), análise dos dados, validação dos questionários e procedimentos éticos da pesquisa.

5.1. Desenho do estudo

Considerando a questão proposta por essa pesquisa e para facilitar a compreensão da mesma, é apresentada de forma resumida, as nove etapas que compõem a trajetória desta investigação, que são: Capítulo 1, trata da introdução que serviu de base para definir todos os itens necessários para a estrutura da pesquisa, como as questões que levaram à necessidade da pesquisa, o problema e o público-alvo.

Os capítulos 2, 3 e 4 serviram de sustentação teórica para esta pesquisa, no sentido de desenvolver um PEA em consonância com os impactos ambientais de Cabo Frio/RJ, utilizando as MA, aplicadas por meio das DP e gamificação.

O capítulo 6 é destinado ao planejamento, execução e avaliação da proposta do PEA. Os capítulos 7 e 8, respectivamente, apresenta e analisa os resultados. Por último, o capítulo 9 abrange as conclusões e trabalhos futuros. A figura 2 exibe a visão geral do estudo, onde são apresentados o objetivo geral e específicos, e, os nove capítulos des relatório da pesquisa efetuada.

Objetivo Geral: Desenvolver um Projeto de Educação Ambiental, com aplicação das Metodologias Ativas e gamificação, relacionado aos agravos ambientais de Cabo Frio/RJ, tendo como base os objetivos das disciplinas de Fundamentos de Hospitalidade e Turismo, Biologia, Geografia e Patrimônio Cultural e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da agenda 2030.

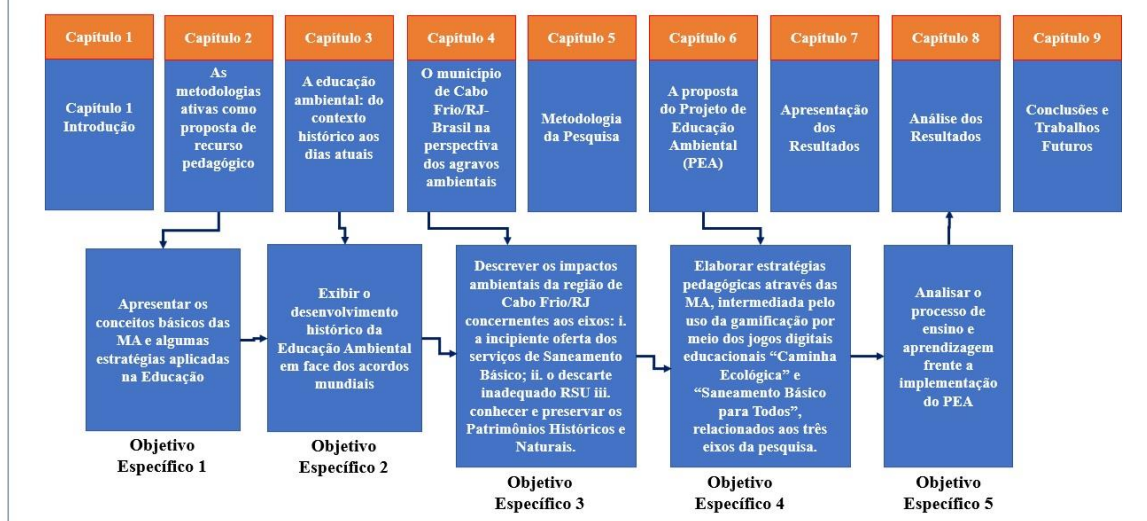


Figura 2: Perspectiva geral do estudo

5.2. O objetivo principal e a questão da pesquisa

O objetivo principal desta investigação visa desenvolver um Projeto de Educação Ambiental, com aplicação das Metodologias Ativas e gamificação, relacionado aos agravos ambientais de Cabo Frio/RJ, tendo como base os objetivos das disciplinas de Fundamentos de Hospitalidade e Turismo, Biologia, Geografia e Patrimônio Cultural do CTHIEM e aos ODS da agenda 2030, estabelecida pela UNESCO (2015).

Assim, e em resposta a questão: *“Como o Projeto de Educação Ambiental, intermediado pelo uso das metodologias ativas e gamificação, pode contribuir para sensibilizar os estudantes sobre os agravos socioambientais de Cabo Frio/RJ?”*, procurou-se, implantar um Projeto de Educação Ambiental no CTHIEM do IFF-CF.

5.3. Objetivos específicos

Os objetivos específicos compõem as etapas necessárias para o atingimento do objetivo principal de um projeto. Para essa pesquisa, foram definidos cinco objetivos específicos, a saber:

- Apresentar os conceitos básicos das MA e algumas estratégias aplicadas na Educação;
- Exibir o desenvolvimento histórico da Educação Ambiental em face dos acordos mundiais;
- Descrever os impactos ambientais da região de Cabo Frio/RJ concernentes aos eixos: i. o descarte inadequado RSU, ii. a incipiente oferta dos serviços de saneamento básico; iii. o conhecimento e

preservação dos patrimônios históricos e naturais da cidade de Cabo Frio/RJ;

- Elaborar estratégias pedagógicas através das Metodologias Ativas (MA), intermediada pelo uso da gamificação por meio dos jogos digitais educacionais “Caminhada Ecológica” e “Saneamento Básico para Todos”, relacionados aos três eixos da pesquisa;
- Planejar, executar, avaliar e analisar o processo de ensino e aprendizagem frente a implementação do PEA.

O referencial teórico serviu de sustentação para esta pesquisa, no sentido de desenvolver um Projeto de Educação Ambiental. Ao final apresentou-se os resultados e análise da aplicação do projeto no processo de ensino e aprendizagem.

5.4. Abordagens metodológicas

Em trabalho científico, o pesquisador define a maneira de trabalhar a pesquisa valendo-se de diferentes recursos metodológicos para a realizar, de modo a alcançar os objetivos estabelecidos (Armstrong e Barbosa, 2012). Em face disso, este estudo de caso é de natureza qualitativa e quantitativa, com uma abordagem exploratória, utilizando como ferramentas a análise dos conteúdos e uma abordagem metodológica direcionada à pesquisa-ação.

O estudo de caso em ciências sociais visa investigar um fenômeno atual inserido no seu contexto real, em que o limite entre o contexto e o fenômeno não estão totalmente delimitados, sendo necessário uma análise mais profunda da vida real de forma a descrever a situação em que está sendo feita a investigação, que pode envolver um ou mais casos inseridos no fenômeno (Gil, 2008).

A dimensão qualitativa desta pesquisa aborda factos que precisam de ser aprofundados e analisados de forma que envolvam as relações entre processos e fenômenos, que estão relacionados ao universo dos significados e que, conseqüentemente, necessitam de análise e interpretação dos factos, a fim de dar sentido da prática do pesquisador (Minayo, Deslandes e Gomes, 2011; Menezes *et al.*, 2019; Minayo & Sanches, 1993). Já a dimensão quantitativa fundamenta-se na aplicação da teoria estatística, constituindo-se como um importante auxílio para a investigação em ciências sociais (Gil, 2008)

A pesquisa de natureza qualitativa ou quantitativa não é totalmente dissociada, pois a quantidade é uma grandeza em relação a um fenômeno que se apresenta e que precisa ser interpretado de forma qualitativa, devido ao facto de que sem um referencial não há significado (Gatti, 2002). Frente a esse aspecto, torna-se imprescindível a complementaridade de ambos os métodos, pois as questões voltadas para um estudo quantitativo podem ser aprofundadas de forma qualitativa e/ou vice-versa (Minayo & Sanches, 1993).

A abordagem metodológica exploratória é classificada quanto ao objetivo, que neste estudo visa desenvolver um PEA, com aplicação das MA e gamificação, relacionado aos agravos ambientais de Cabo Frio/RJ, tendo como base os objetivos das disciplinas de Fundamentos de Hospitalidade e Turismo, Biologia, Geografia e Patrimônio Cultural do CTHIEM e aos ODS da agenda 2030, estabelecida pela UNESCO (2015).

Para que esse objetivo seja atingido, a utilização da abordagem exploratória possibilita investigar e aprofundar o tema, com a finalidade de pesquisar informações para o tornar mais explícito (Prodanov & Freitas, 2013), para que seja possível, favorecer no pesquisador a compreensão e ampliação do conhecimento sobre o mesmo (Menezes et al., 2019).

Por outro lado, a perspectiva metodológica deste estudo baseia-se na pesquisa-ação, que visa uma prática colaborativa entre os envolvidos, participantes e pesquisadores, para a resolução de problemas coletivos (Santoro Franco, 2016). A sua aplicação na educação, tenciona resolver ou esclarecer os problemas de uma situação no sentido de ampliar o conhecimento do pesquisador e o “nível de consciência” das pessoas envolvidas (Prodanov & Freitas, 2013).

5.5. Público-alvo

O público-alvo desta pesquisa são estudantes, na faixa etária entre os 15 e os 18 anos, matriculados no Curso Técnico de Hospedagem Integrado ao Ensino Médio (CTHIEM), do Instituto Federal Fluminense, Campus Cabo Frio (IFF/CF).

5.6. Delimitação do estudo

Este estudo é composto pela análise do referencial teórico pesquisadas utilizando as palavras-chave: Projeto de Educação Ambiental (PEA), MA, ODS e Gamificação, ambas nas versões português e inglês. Com base no referencial teórico desenvolvido nos capítulos 2, 3 e 4, foi possível desenvolver e aplicar um PEA, por meio de MA, que pudesse abranger diferentes atividades pedagógicas práticas e jogos digitais educacionais relacionados aos impactos ambientais da região de Cabo Frio/RJ, concernentes aos três eixos desta pesquisa: i. o descarte inadequado RSU, ii. a incipiente oferta dos serviços de saneamento básico; iii. o conhecimento e preservação dos patrimônios históricos e naturais da cidade de Cabo Frio/RJ.

5.7. Desenho do Projeto de Educação Ambiental

O referencial teórico fundamentou as bases dessa pesquisa para o desenvolvimento do PEA por meio das MA, que utilizou como recursos as DP e aplicação de gamificação, ambos desenvolvidos pela

pesquisadora. Desse modo, a estrutura do projeto deu-se em três fases: planejamento, execução e avaliação.

Fase de planejamento do PEA: Nessa fase foram vinculadas as disciplinas Fundamentos de Hospitalidade e Turismo, Biologia, Geografia e Patrimônio Cultural do CTHIEM do IFF/CF, Brasil aos ODS. Ademais, foi definido os três eixos temáticos do PEA: RSU, Saneamento e Patrimônios Históricos e Naturais, e as respectivas dinâmicas pedagógicas, para então ser desenvolvido dois jogos digitais educacionais nomeados “Caminhada Ecológica” e “Saneamento Básico Para Todos”.

Fase de execução do PEA: Nesta fase foram trabalhados os três eixos temáticos com aplicação das DP concernentes a cada eixo. Esta fase ocorreu de forma presencial e contou com a participação de estudantes do IEPIGA, que atuaram como monitores do projeto na aplicação das dinâmicas pedagógicas. Importa ressaltar que houve um trabalho de capacitação dos estudantes do IEPIGA para depois, serem aplicadas as dinâmicas pedagógicas alinhadas aos três eixos temáticos (RSU, saneamento e patrimônios históricos e naturais). Foram também, aplicados os jogos digitais “Caminhada Ecológica” e “Saneamento Básico Para Todos”. É ainda importante pontuar que ambos momentos, se sucederam de forma remota durante a pandemia da COVID-19.

Já a fase de execução ocorreu fora do ambiente da sala de aula. Tal estratégia coaduna-se com as pesquisas de Hildebrand (2018) e de Moram (2018), onde é enfatizado que os procedimentos pedagógicos, contextualizados no mundo externo da sala de aula ao processo de ensino e aprendizagem, por meio dos recursos das MA e das tecnologias de informação e comunicação (TIC), contribuem com a transformação da informação em conhecimento, de forma agradável e suscita o protagonismo dos discentes, além de propor reflexões críticas sobre as práticas e a interação entre os colegas e mediadores.

Fase de avaliação da aprendizagem: Nessa fase ocorreram as avaliações dos participantes nas atividades de implementação das DP referente aos três eixos temáticos de pesquisa, bem como, a aplicação dos dois jogos digitais. Para tal, foram utilizados os aplicativos *Quizizz* com 13 perguntas e *Kahoot* com 10 perguntas. Ambos serviram para avaliação do processo de aprendizagem por meio da implementação das DP. Além disso, foram elaborados dois formulários online *Google Forms*, um com 12 perguntas relacionadas ao jogo digital “Caminhada Ecológica” e o outro com 17 perguntas atinentes ao jogo digital “Saneamento Básico para Todos”.

A figura 3 apresenta em forma de esquema todo o processo de desenvolvimento do PEA. Na parte superior e na cor rosa, a fase de planejamento do PEA, que inclui: o alinhamento com objetivos das disciplinas de FHT, Biologia, Geografia e PC do CTHIEM-CF e a relação com os objetivos dos ODS. A organização dos três eixos temáticos da pesquisa relativos aos agravos ambientais de Cabo Frio/RJ, Brasil: RSU, Saneamento Básico e Patrimônios. O planejamento de dinâmicas pedagógicas (DP), dos dois jogos

digitais atinentes aos eixos RSU e saneamento básico e suas formas de avaliação. Além disso, mostra o ciclo de execução do projeto DP, Games e por fim, a avaliação do processo.

Ainda em relação à figura 3, na parte inferior da imagem à direita, na cor amarela, observa-se a fase de execução do PEA, que exibe os nomes das DP referentes a cada um dos três eixos da pesquisa: RSU – dinâmicas mineradora, coleta de RSU e palestra interativa; saneamento – dinâmicas aqueduto, confecção do candelabro e saneamento; patrimônios – dinâmicas palestra interativa, floresta devastada, torre de monitoramento e visita técnica, além da implementação de dois jogos digitais “Caminhada Ecológica” e “Saneamento Básico para Todos”, ambos relacionados respectivamente aos eixos RSU e saneamento básico.

Por último, a figura 3, na parte inferior à esquerda, na cor verde, as quatro avaliações aplicadas no PEA, sendo duas relacionadas a execução das DP (RSU e Saneamento), que foram avaliadas por meio do aplicativo *Quizziz*; DP: Patrimônio avaliada por meio do aplicativo *Kahoot*; e dois jogos digitais (“Caminhada Ecológica” e “Saneamento Básico para Todos”) com avaliações intermediadas pelos questionários *Google Forms*.

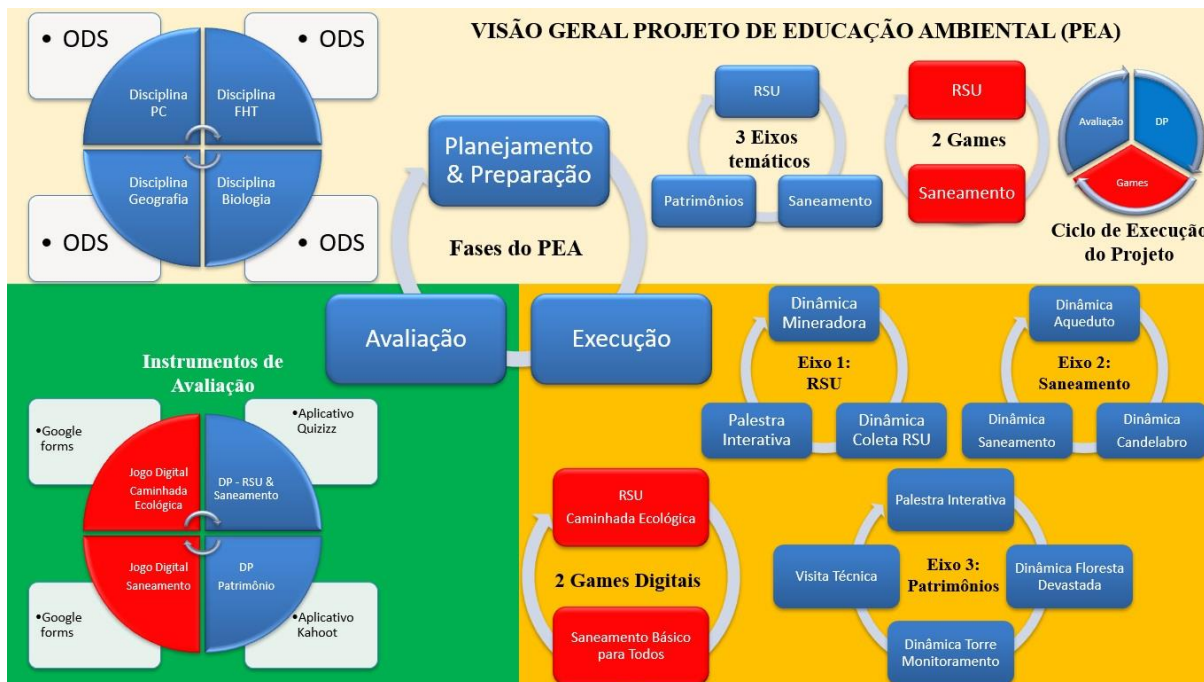


Figura 3: Projeto de Educação Ambiental

5.8. Análise de dados referente às quatro avaliações

Para o tratamento dos dados foi utilizada a técnica de análise de conteúdos, que constitui um conjunto de instrumentos metodológicos definidos, cujo objetivo é analisar e interpretar as temáticas inseridas em documentos apresentados em uma pesquisa quantitativa e qualitativa (Bardin, 2011). Dessa forma, a análise de conteúdo deixa de ser apenas descritiva e passa ter inferência por meio de análises, sendo necessário que o pesquisador retome ao referencial teórico a fim de dar embasamento às análises.

Complementando, Bardin (2011) estabeleceu 3 fases a saber: 1ª pré-análise, que inclui a organização do material a ser analisado e uma “leitura flutuante”, ou preliminar, visando identificar os temas e conceitos ideológicos engendrados nas respostas abertas; 2ª fase é a exploração do material, onde ocorre a escolha de um índice de organização que pode ser elaborado por meio de quadro e tabelas com os temas tratados para melhor exploração dos dados coletados e a 3ª fase é a exploração do material, e refere-se ao suporte teórico dando sentido à interpretação dos dados.

5.9. Validação dos questionários

As quatro avaliações aplicadas aos alunos do CTHIEM (os questionários dos aplicativos *Kahoot* e *Quizizz* e os dois formulários *online google forms*), foram validadas em dois momentos. No primeiro, foram apresentados os quatro questionários aos professores do CTHIEM, das áreas de FHT, Biologia, Geografia e PC, cujo objetivo foi verificar a pertinência das questões em relação aos temas tratados na pesquisa. Já no segundo, ocorreu a aplicação dos quatro questionários, para os 10 monitores, estudantes do IEPIGA, com o intuito de verificar a viabilidade das respostas, assim como as questões relativas à estética dos questionários. Como resultado da validação, ajustes foram realizados, tais com: melhor clareza em algumas questões; correções de nomenclaturas de alguns patrimônios e um maior tempo para as respostas livres no aplicativo *Quizizz*.

5.10. Procedimentos éticos da pesquisa

Para evitar riscos, constrangimento ou desconforto aos participantes, foram considerados os critérios de identificação dos participantes, coleta de dados e aplicação das DP.

A identificação dos estudantes, ao responderem os questionários (*Quizizz e Kahoot e dos Formulários online Google Forms*), trouxe de forma opcional, a informação relativa ao nome, inclusive foi possível fazer uso de nome fictício ou apelido da preferência.

Quanto a coleta de dados (perguntas), que também pode trazer, ao participante, desconforto, constrangimento ou até mesmo dificuldade na resposta pela sua percepção à questão, foi permitido responder ou não, de acordo com a sua vontade.

Já em relação à aplicação das DP, com estratégias de acordo com as MA e gamificação, o participante pôde atuar de forma voluntária e conseqüentemente optar por não participar dessa fase da pesquisa. Importa ressaltar que os participantes não foram expostos a riscos laborais ou quaisquer prejuízos físicos.

Além disso, esta pesquisa foi realizada com o expresse consentimento dos participantes, que foram informados e orientados sobre os propósitos e intenções da investigação (incluindo consentimento autorizado). Este estudo teve apreciação ética sobre o protocolo de pesquisa, aprovado pelo Parecer Consubstanciado do CEP/UFRJ, CAAE 40700020.2.0000.5699, Plataforma Brasil, disponível no site <https://plataformabrasil.saude.gov.br/login.jsf>

5.11. Resumo do capítulo

O capítulo apresentou as abordagens metodológicas utilizadas para a realização da pesquisa de estudo de caso, de natureza quantitativa e qualitativa. A pesquisa abrange uma abordagem exploratória, utilizando como ferramenta, a análise dos conteúdos e uma perspectiva metodológica direcionada à pesquisa-ação.

O capítulo destacou as três fases para a elaboração do PEA: i. o planejamento de ações: que teve como base os três eixos temáticos RSU, saneamento e Patrimônios históricos e naturais, as DP e o desenvolvimentos de dois jogos digitais “Caminhada Ecológica” e “Saneamento Básico Para Todos”; ii. a execução, que ocorreu por meio da aplicação das DP concernentes para cada eixo temático e a implementação da gamificação intermediada pelos dos jogos digitais; iii. a avaliação do PEA, através da utilização dos recursos pedagógicos dos aplicativos *Quizizz* e *Kahoot*, na avaliação das DP e os Formulários *online Google Forms*, para aferir a aprendizagem em relação a aplicação dos jogos digitais.

Ao final do capítulo apresentou-se dois momentos utilizados para validação dos questionários, o primeiro feito pelos docentes das áreas de FHT, Biologia, Geografia e PC do CTHIEM e no segundo, feito pelos 10 monitores que participaram da aplicação das DP. Além de apresentar os procedimentos éticos da investigação, de modo a garantir à confidencialidade e à privacidade dos participantes. O capítulo a seguir apresenta em detalhe, a proposta do projeto de educação ambiental.

CAPÍTULO VI: A PROPOSTA DO PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (PEA)

6. Introdução

Neste capítulo são apresentadas todas as fases, i.e., planejamento, execução, avaliação, bem como as etapas percorridas para o desenvolvimento do PEA, que abrange a aplicação de DP e gamificação. O objetivo desta pesquisa é desenvolver um PEA, com aplicação das MA e gamificação com base nos agravos ambientais de Cabo Frio/RJ e para tanto faz uso das bases teóricas presentes nas disciplinas de Fundamentos de Hospitalidade e Turismo, Biologia, Geografia e Patrimônio Cultural do CTHIEM e aos ODS da agenda 2030, estabelecidos pela UNESCO (2015). Além disso, esse capítulo destaca os aplicativos *Quizizz* e *Kahoot*, utilizados nos questionários para a avaliação da aprendizagem dos estudantes do CTHIEM que atuaram nas DP.

Ao final, são apresentadas as fases e etapas do projeto de educação ambiental correspondente à aplicação da gamificação, por meio dos jogos digitais educacionais, desenvolvidos pela pesquisadora, nomeados “Caminhada Ecológica” e “Saneamento Básico para Todos” e disponíveis na loja virtual *Play Store*⁶. É apresentado também, os questionários elaborados por meio de formulário *on-line Google Forms*, cuja finalidade é avaliar o processo de aprendizagem dos estudantes após a aplicação dos jogos digitais, bem como a visão geral do PEA, demonstrando através de imagem.

Esse projeto comunga com o que afirma Gingrich (2019), em relação a necessidade de utilizar práticas pedagógicas desenvolvidas mediante a conexão teoria prática, para que seja possível analisar com criticidade e assim, evitar a reprodução pedagógica referente ao conservadorismo de ações que norteiam as questões socioambientais.

6.1. As três fases do Projeto de Educação Ambiental (PEA)

O Projeto de Educação Ambiental (PEA), com aplicação das MA e gamificação, relacionado aos agravos ambientais de Cabo Frio/RJ, está organizado em três fases: planejamento, execução e avaliação, conforme mostra a figura 4.

⁶ <https://play.google.com/>



Figura 4: Esquema das fases do Projeto de Educação Ambiental

Na fase de planejamento são definidas as disciplinas do CTHIEM que fazem parte do PEA e a relação delas com os ODS e com os três eixos temáticos. São apresentadas, também, as DP referentes aos três eixos temáticos, os respectivos materiais, a situação-problema, a tarefa das equipes, os objetivos e critérios da equipe ganhadora, além da contextualização dos jogos educacionais digitais: caminhada ecológica e saneamento básico para todos. Por fim, são planejadas as formas de avaliação das DP e dos jogos educacionais.

Na fase de execução do PEA ocorre a capacitação dos monitores, a organização e montagem dos materiais disponibilizados, formação das equipes e apresentação das regras para aplicação das DP. Na sequência, são utilizados dois jogos digitais: Caminhada Ecológica⁷ e Saneamento Básico Para Todos⁸.

Já na última fase, os alunos são avaliados quanto à aprendizagem e ocorre também, a avaliação das DP e dos *games* digitais utilizados na fase de execução do PEA, de forma a verificar se o que foi planejado e executado durante o projeto, alcançou os resultados esperados ou se será necessário replanejar.

6.2. A fase de planejamento do PEA

Nessa etapa, que é a inicial do PEA, são realizadas as correlações entre as disciplinas Fundamentos de Hospitalidade e Turismo (FHT), Biologia, Geografia e Patrimônio Cultura (PC), os ODS e os eixos temáticos da pesquisa: Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), Saneamento Básico (SB) e Patrimônio Histórico e Natural (PHN). Para tanto, o desenvolvimento das DP foi pautado nos objetivos dos componentes

⁷ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.GSanchoDev.CaminhadaEcologica>

⁸ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.GSanchoDev.Saneamentobasico>

curriculares de FHT, Biologia, Geografia e PC, disponível no Projeto Pedagógico do Curso (PPC, 2019), que norteia o CTHIEM, e na sua relação com os ODS implementado pela agenda 2030 (UNESCO, 2015).

Importa ressaltar que a escolha dessas quatro disciplinas, em detrimento das demais que fazem parte da grade curricular do CTHIEM, se deu pelo facto de que ao fazer a análise do PPC (2019), foi constatado que os objetivos desses componentes curriculares coadunam com eixo norteador da perspectiva socioambiental.

Merece notoriedade para este projeto, pela sua aplicabilidade, destacar os ODS seguintes: ODS-4, assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos; ODS-6, assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos; ODS-8, promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos; ODS-11, tornar as cidades e assentamentos humanos inclusivos, seguros resilientes e sustentáveis; ODS-12, assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis; ODS-14, visa a conservação e uso sustentável dos oceanos, mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável; ODS-15, proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda da biodiversidade (UNESCO, 2015).

Assim, face ao exposto acima, foi possível a realização da análise das correlações existentes entre os objetivos dessas disciplinas com os ODS, onde foi possível verificar que a disciplina FHT, visa a promoção da consciência crítica do discente para desenvolver um turismo sustentável (PPC, 2019), para tanto é fundamental reunir esforços proposto pelo ODS-4.7, que destaca a importância de garantir que todos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável, inclusive, entre outros, por meio da educação e estilos de vida sustentáveis, direitos humanos, igualdade de gênero, promoção de uma cultura de paz e não-violência, cidadania global, e valorização da diversidade cultural e da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável (UNESCO, 2015).

Já a disciplina de Biologia, visa conduzir o aluno à identificação no setor de Hospedagem, práticas que possam minimizar os impactos sobre o meio ambiente, além promover os princípios de Sustentabilidade, na dimensão social, ecológica, espacial e ambiental (PPC, 2019), cujo objetivo encontra consonância com os ODS-6.6, fortalecer a participação das comunidades locais para melhorar a gestão da água e do saneamento; ODS-8.9, o qual propõe-se a elaborar e implementar políticas para promover o turismo sustentável, que gera empregos e promove a cultura e os produtos locais; ODS 15.5 e 15.7, destacam a importância da redução da poluição marinha e da degradação de habitats naturais para evitar a extinção de espécies ameaçada e combater à caça ilegal e ao tráfico de espécies protegidas (UNESCO, 2015).

Na disciplina de Geografia, o alvo é despertar no educando a consciência crítica sobre as causas das intervenções humanas no ambiente e o conceito de poluição e degradação ambiental (PPC, 2019), que encontra conexões com os ODS-12.5 reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso; e o ODS-12.8, onde destaca a necessidade de garantir que as pessoas, em todos os lugares, tenham informação relevante e conscientização sobre o desenvolvimento sustentável e estilos de vida em harmonia com a natureza. Em relação ao ODS-14.1 prevenir e reduzir significativamente a poluição marinha de todos os tipos, especialmente advinda de atividades terrestres, incluindo detritos marinhos e a poluição por nutrientes (UNESCO, 2015).

Quanto aos objetivos da componente curricular de PC, destaca-se aqui, o de propiciar ao estudante a capacidade de ampliar a consciência crítica sobre os patrimônios históricos, naturais, materiais e imateriais, bem como sua preservação ao longo do tempo (PPC, 2019), que encontra conformidade com o estabelecido no ODS 11.4. que visa fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo (UNESCO, 2015).

Para que seja possível uma maior compreensão das correlações entre as disciplinas Fundamentos de Hospitalidade e Turismo (FHT), Biologia, Geografia e Patrimônio Cultural (PC), os ODS e os eixos temáticos da pesquisa: Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), Saneamento Básico (SB) e Patrimônio Histórico e Natural (PHN), na figura 5, é apresentada tais correlações de forma didática e simplificada.



Figura 5: Esquema da relação ente as disciplinas, ODS e eixos temáticos da pesquisa

Em face da análise comparativa entre os objetivos das disciplinas e os ODS, desenvolveu-se DP pertinentes aos três eixos relacionados aos impactos antrópicos de Cabo Frio/RJ como: i. o descarte inadequado RSU, ii. a incipiente oferta dos serviços de saneamento básico; iii. o conhecimento e preservação dos patrimônios históricos e naturais da cidade de Cabo Frio/RJ e relacionar com os ODS.

6.2.1. Os três eixos temáticos

As DP foram elaboradas com base nos três eixos temáticos abordados na pesquisa sobre os impactos antrópicos da região de Cabo Frio/RJ e estão fundamentadas nos ODS, proposto pelo plano de ação da UNESCO (2015) para a implementação da Agenda 2030, que visa integrar elementos econômicos, sociais e ambientais. Frente a isso, organizou-se um PEA, com intuito de apresentar meios que possam sensibilizar os estudantes em relação aos agravos socioambientais da cidade de Cabo Frio/RJ. A proposta contempla a implementação de DP e de jogos digitais, ambos desenvolvidos pela pesquisadora. As DP foram desenvolvidas com base nas três temáticas elencadas nesta pesquisa e relacionadas aos serviços de saneamento básico, descarte de RSU, além do conhecimento e preservação dos patrimônios históricos e naturais da cidade de Cabo Frio/RJ.

Quanto aos dois jogos digitais: “Caminhada Ecológica” e “Saneamento Básico para Todos”, ambos foram desenvolvidos respectivamente aos eixos temáticos relativo ao descarte dos RSU e serviços de saneamento básico. Por conseguinte, o planejamento das ações pedagógicas deve ser desenvolvido de forma integrada com definição de metas que priorizem intervenções voltadas à sustentabilidade de forma eficiente e eficaz, pois são ações necessárias em todos os contextos sociais, modelos econômicos e ambientes Gao & Bryan (2017).

A figura 6 apresenta um esquema sintetizado dos três eixos temáticos relacionadas as DP e dos dois jogos digitais.



Figura 6: Esquema geral do PEA: DP e os três eixos temáticos e os jogos digitais

6.2.2. Organização das DP relativas ao eixo temático: descarte dos RSU

As DP decorrentes do eixo envolvendo o descarte inadequado dos RSU, com ênfase no meio ambiente marinho, têm o objetivo de sensibilizar os estudantes sobre os cuidados com o descarte do lixo, de maneira a evitar graves danos ao meio ambiente. São aplicadas para este eixo as DP, Construção da Mineradora, Coleta de destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos e uma palestra interativa que abordou os temas relacionados aos eixos sobre os serviços de saneamento básico e o descarte inadequado dos RSU, que foi ministrada por um professor da área com experiência em ciências ambientais. A tabela 5 mostra os materiais utilizados nas três DP relativa ao eixo temático RSU.

Tabela 4: Materiais utilizados nas dinâmicas pedagógicas do eixo RSU

Dinâmicas Pedagógicas	Materiais
Construção da Mineradora	Tubos de Policloreto de Vinil (PVC), cordas de diversos tamanhos, baldes, água, bolinhas de plástico colorido, câmaras de pneus de bicicletas, funil e mangueira de água.
Coleta de destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos	Seis placas de borracha em formato retangular de Etil Vinil Acetato com espessura de 20 cm, papel seda azul (imitar o mar) e objetos para simular os lixos na praia como: garrafas de plástico, papelão, canudinhos, latas, palitos de picolé e lixeiras para coleta seletiva nas cores: vermelha, amarela e azul.
Palestra Interativa “Conhecendo os impactos ambientais de Cabo Frio/RJ”	Apresentação em PowerPoint, um computador, uma televisão para exibição dos slides e cabos para as conexões dos equipamentos

6.2.2.1. O planejamento da DP: construção da mineradora

A implementação da DP construção da mineradora tem o intuito de promover, entre as equipes, a reflexão acerca do desperdício da água e suas consequências para a manutenção da vida no planeta.

Situação-problema – *“Uma indústria de extração de minerais acaba de ser instalada no bairro Monte Alegre. A chegada dessa empresa gera emprego para a região, o que poderá melhorar a qualidade de vida dos moradores, pois devido ao fato de ser um bairro construído por “invasões” ainda não conta com uma completa estrutura de saneamento básico. No entanto, para a extração desses minerais é necessário utilizar um volume maior de água. Tal situação poderá comprometer o abastecimento de água potável, que já é bastante precário no bairro, além da possibilidade de descarte de RSU no ambiente.”*

Objetivo – Estimular o trabalho em equipe e cooperativo dos estudantes em favor do meio ambiente, no sentido de promover o crescimento sustentável, preservar os recursos naturais e colocar luz sobre o debate em busca de soluções para problemas reais de carência no abastecimento de água potável, que é um dos graves problemas socioambientais da região.

Tarefa – Para orientação dessa tarefa, os monitores lembraram às equipes de estudantes do CTHIEM, que nas aulas da disciplina de Geografia (PPC, 2019), foi abordado a intervenção humana que, quando executada de forma não planejada pode intensificar a degradação ambiental e o desperdício dos recursos naturais. Considerando isso e partindo do princípio de que agora, cada um é profissional do setor de hospedagem, é imprescindível que cada qual faça sua parte para otimizar um turismo que vise a responsabilidade social. A missão da equipe, portanto, foi planejar junto à comunidade local a extração dos minerais que estão na natureza sem desperdiçar água e com o mínimo de descarte de RSU.

Critérios para a equipe ganhadora – Discutir, elaborar e montar estratégias com os materiais disponíveis para extrair os minerais com o menor desperdício possível de água em um tempo de máximo 10 minutos. A figura 7 mostra a equipe amarela, alunos do CTHIEM montando DP Construção da Mineradora, sob a supervisão da pesquisadora e da monitora, que é estudante do IEPIGA.



Figura 7: Equipe amarela (alunos do CTHIEM) montando a DP construção da mineradora

6.2.2.2. O planejamento da DP: coleta de destinação adequada dos Resíduos Sólidos Urbanos

A aplicação da DP Coleta de Destinação Adequada dos Resíduos Sólidos Urbanos possibilita a interação entre os membros da equipe, levando-os a ponderar sobre os impactos das ações do ser humano sobre o meio ambiente marinho.

Situação-problema: *“O aumento no número de turistas na Cidade de Cabo Frio/RJ – Brasil traz progresso e receita para o município, no entanto, há um aumento significativo de resíduos, sendo necessária a devida atenção em relação à coleta e destinação adequada dos RSU. O hotel onde você e sua equipe trabalham tem como responsabilidade socioambiental desenvolver práticas relacionadas ao turismo sustentável”.*

Objetivo – Recolher o maior volume possível de RSU por meio de uma travessia pela praia, sem deixar cair no chão e descartar os lixos nas lixeiras corretas, para com isso, estimular atitudes com foco na conservação do meio ambiente e do bem comum e desenvolver o senso de equipe, coletividade e valores sociais.

Tarefa – Para atingir esse objetivo, o desafio das equipes foi realizar uma travessia entre dois pontos definidos, de aproximadamente 10 metros em cada trecho em uma única viagem, simulando que é o mar. Deveriam ainda, levar todos os integrantes da equipe, todo material utilizado e todos os resíduos sólidos encontrados pelo caminho, ou seja, os integrantes da equipe tiveram que atravessar o percurso e todo o material deveria ser “descartado” nas lixeiras corretas.

A placa utilizada para os integrantes pisarem não podiam ficar livres, ou seja, o participante só poderia pisar na placa seguinte se algum integrante da equipe já estivesse com um dos pés na placa, pois é como se estivessem simulando a flutuação da placa na água. Se um dos membros da equipe retirasse o pé de uma placa sem que o outro já tenha pisado, deixando-a solta, o monitor pegaria e a equipe perderia ponto e teria que retornar ao ponto inicial. Para evitar que isso acontecesse, o último integrante da equipe recolheria a placa do chão.

Crítérios da equipe ganhadora – A equipe vencedora, dentro do tempo de 10 minutos, deveria recolher a maior quantidade de RSU possível, descartá-los nas lixeiras corretas e não deixar que as placas ficassem “soltas no mar” até o final de toda a travessia. Figura 8 exibe a equipe vermelha, sob a orientação da monitora desempenhando as tarefas da DP coleta de destinação adequada dos Resíduos Sólidos Urbanos.



Figura 8: DP coleta e destinação adequada dos Resíduos Sólidos Urbanos

6.2.2.3. O planejamento da DP: Palestra Interativa “Conhecendo os impactos ambientais de Cabo Frio/RJ”

Os alunos assistiram a apresentação, com duração de 20 minutos, da DP Palestra Interativa “Conhecendo os impactos ambientais de Cabo Frio/RJ”, que abordava os dois eixos temáticos da pesquisa, bem como as causas e as consequências da precária oferta de serviços de saneamento básico completo, e o descarte inadequado de RSU no ambiente.

Vale dar destaque aos temas como: a diferença entre resíduo e rejeito, as causas e consequências da falta de saneamento básico completo e os impactos à saúde, as formas de reutilização dos resíduos do coco verde, que é encontrado em grande quantidade nas areias das praias da região. Foi também pontuado os agravos trazidos pelas queimadas com destaque para o risco de extinção de algumas espécies endêmicas da região. Conforme apontam as diretrizes curriculares da Secretaria Municipal de Educação de Cabo Frio (SEME, 2012), torna-se necessário trabalhar a Educação Ambiental dentro de uma dimensão sistêmica, crítica, multidisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar, de forma contínua e permanente em todas as áreas de conhecimento construindo interações dinâmicas entre ambiente, cultura e sociedade.

Situação-problema – Antes da apresentação da DP Palestra Interativa “Conhecendo os impactos ambientais de Cabo Frio/RJ”, os monitores destacaram para os alunos a seguinte situação-problema: *“Você e sua equipe, que trabalham em um hotel importante na região, têm como princípio a responsabilidade socioeconômica e ambiental no setor de hospedagem. Receberão muitos turistas na alta temporada. Portanto é necessário conhecer os problemas da realidade socioambiental local,*

principalmente nesta época do ano, como: as queimadas e animais em risco de extinção; precária oferta de serviços de saneamento básico (esgoto, água e luz)”.

Objetivo – Discutir entre si para identificar os impactos socioambientais da região e reconhecer a responsabilidade do turismo na esfera ambiental.

Tarefa – Com base nos temas apresentados na DP Palestra interativa, as equipes tiveram que apresentar formas para colaborar com o desenvolvimento social sustentável e orientar os turistas.

Crítérios da equipe ganhadora – Para vencer, a equipe deveria refletir, registrar e apresentar a melhor maneira de orientar os turistas sobre as informações relativas aos agravos socioambientais. A figura 9, exhibe os alunos do CTHIEM participando a palestra interativa.



Figura 9: Apresentação da DP Palestra Interativa “Conhecendo os impactos ambientais de Cabo Frio/RJ”

A figura 10 indica um esquema simplificado do planejamento do PEA, referente ao eixo temático RSU e as respectivas dinâmicas pedagógicas.



Figura 10: Esquema no planejamento do PEA: eixo temático referente aos Resíduos Sólidos Urbanos

6.2.3. As DP associadas ao eixo temático sobre a incipiente oferta de serviços de Saneamento Básico

Desenvolveu-se três DP associadas ao eixo saneamento básico, nomeadamente: Construção do Aqueduto, Confeção do Candelabro e Montagem da rede de Saneamento Básico. A aplicação de tais DP tem como intuito sensibilizar os participantes para o desenvolvimento sustentável em relação à insuficiente oferta de saneamento básico na cidade de Cabo Frio/RJ. Em face disso, é relevante a promoção de um trabalho de educação ambiental que visa principalmente pautar-se em uma prática social concernente com a realidade, a fim de transformá-la, compreendendo os valores e a concepção de sustentabilidade local (Vieira, 2016). A tabela 4 apresenta os materiais utilizados na aplicação das DP atinente ao eixo temático sobre serviços de saneamento básico.

Tabela 5: Materiais utilizados nas dinâmicas pedagógicas do eixo Saneamento Básico

DINÂMICAS PEDAGÓGICAS	MATERIAIS
Construção do Aqueduto	Pedaços de bambus finos, barbante, fita adesiva e tubos de plástico cortados no formato “meia lua”. Para simular o transporte de água foram utilizadas bolinhas plásticas coloridas.
Confeção do candelabro	Tubos de plástico, cordas de diversos tamanhos, bolas de diferentes tamanhos.
Montagem da Rede de Saneamento Básico	Dois baldes de 20 litros cada, várias bolinhas coloridas pequenas (simular o esgoto), cano plástico de Policloreto de Vinila em formato meia lua.

Para a implementação das DP, disponibilizou-se os materiais apresentadas na tabela (5), aos alunos do CTHIEM, sob a orientação dos monitores, estudantes do IEPIGA. Para apresentação e orientações de

cada uma das DP, será abordado a seguir, a situação-problema, o objetivo das DP, a tarefa das equipes e os critérios para as equipes ganhadoras.

6.2.3.1. DP: Construção do Aqueduto

A DP Construção do Aqueduto promove reflexão sobre a importância do uso consciente da água, evitando seu desperdício. Com base nessa perspectiva, as equipes de discente do CTHIEM, foram orientadas a construir essa DP, de maneira a seguir as orientações apresentadas pelos monitores do IEPIGA, conforme abaixo segue:

Situação-problema – *“O Bairro Monte Alegre sofre com o grave problema de abastecimento de água. Este fato intensifica-se, principalmente em períodos de alta temporada. No entanto, no “Hostel Mar Azul”, onde você e sua equipe trabalham, estão hospedados os trabalhadores envolvidos na implementação de uma empresa, que está recebendo os impactos da falta de água”.*

Na situação descrita acima, alertou-se que a indisponibilidade de água para as civilizações antigas era fator de limitação geográfica, a superação destes fatores deve-se à ação humana coletiva, no sentido de construir monumentais obras hídricas como os aquedutos edificadas pelos Romanos, que possibilitaram o avanço de cidades em locais inicialmente inóspitos (Pontes, 2014). Igualmente, na cidade do Rio de Janeiro/RJ - Brasil, a construção do aqueduto Carioca, atualmente um ponto turístico conhecido como “Arcos da Lapa”, serviu para canalizar e distribuir as águas do Rio Carioca, principal fonte de água doce da população no período colonial para vários pontos do centro da cidade (Jantália, Morais & Lyrio, 2017).

Objetivo – Estimular o trabalho em equipe de forma a promover o debate na busca de soluções para questões reais de carência no abastecimento de água potável. Para ser considerada como equipe ganhadora, esta deveria montar o aqueduto dentro do tempo de 15 minutos, com maior estabilidade e sem deixar as bolinhas (representam a água) caírem no chão, ou seja, com o menor desperdício possível.

Tarefa – Para solucionar o problema da insuficiência de oferta de água, foi necessário construir um aqueduto para transportar água tratada de um ponto a outro da cidade. As equipes precisaram montar um aqueduto com os materiais disponíveis para transportar água de um local próximo para o Hostel. Na figura 11, é possível ver uma das equipes de estudantes do CTHIEM montando a DP construção do aqueduto e sendo auxiliados pelos monitores.



Figura 11: Montagem da construção do aqueduto feita pelos estudantes do CTHIEM

6.2.3.2. DP Confecção do Candelabro

Para a Construção do Candelabro, cada equipe de alunos do CTHIEM reuniu-se próximo aos materiais disponíveis para os poder manusear e receber as instruções das monitoras que são estudantes do IEPIGA.

Situação-problema – *“O alto consumo de energia elétrica, ocasiona constante queda na sua estabilidade. Para minimizar o gasto de energia e as constantes quedas de luz, o principal Hotel de Cabo Frio/RJ-Brasil decidiu instalar um imenso Candelabro. Esta medida preventiva evitaria desagradar os hóspedes, estes são turistas e empresários que estavam na cidade promovendo eventos, congressos e feiras de negócios, o que pode trazer progresso e emprego para a região”.*

Objetivo – Estimular os estudantes sobre os desafios de encontrar soluções novas para problemas antigos de infraestrutura, além de estimular o trabalho em equipe e a importância da atitude de cada membro para alcançar o resultado de forma a estimular o sentido de liderança e colaboração. O desenvolvimento da crescente interação entre os membros de uma equipe, a tornará cada vez mais preparada para enfrentar os desafios propostos (Bollela et al, 2014).

Tarefa – Para o alcance desse objetivo, as equipes planejaram uma maneira de transportar, com total segurança, as peças que estavam armazenadas em um determinado local e fazer a instalação das partes que compõem o candelabro, para que este possa ser utilizado nos eventos pelos empresários que estavam hospedados.

Crítérios da equipe ganhadora – Para ganhar, as equipes montaram todas as peças do candelabro dentro do tempo máximo de 10 minutos, sem deixar as peças caírem. O intuito principal era a percepção de que o trabalho em equipe é maior do que o individual, portanto, foi necessário que todos da equipe

estivessem apoiando uns aos outros. A figura 12 mostra a equipe com jaleco laranja realizando a DP confecção do candelabro e sendo orientados pelos monitores.



Figura 12: Equipe de estudantes do CTHIEM na DP confecção do candelabro

6.2.2.3. O planejamento da DP montagem da rede de saneamento básico

A DP Montagem da Rede de Saneamento Básico suscitou entre os estudantes reflexões sobre questões relevantes que envolve alguns bairros da região, próximos do IFF, que ainda não possuem uma rede de saneamento básico completo.

Situação-problema – *“A privatização e ocupação desordenada de alguns espaços naturais na cidade de Cabo Frio/RJ e a grande especulação imobiliária contribuíram para gerar graves problemas relacionados ao saneamento básico. Algumas redes de esgoto das residências não estão ligadas às estações de tratamento de esgoto, principalmente em bairros da periferia. O hotel onde sua equipe trabalha tem responsabilidade social e grande preocupação com as questões socioambientais locais, pois este cenário poderá impactar negativamente o turismo. Por isso, além de oferecer emprego aos moradores locais da região, precisa dar o exemplo em relação à questão do esgoto tratado corretamente.”*

Objetivo – Instigar o trabalho em equipe para resolver problemas relativos ao saneamento básico e transporte de esgoto das residências até a Estação de Tratamento de Esgoto (ETP), minimizando os agravos ambientais. Além de aplicar os princípios de sustentabilidade social, ecológica, espacial e ambiental no setor de Hospedagem.

Tarefa – As equipes tiveram como desafio, transportar o esgoto domiciliar, aqui representado pelas bolinhas coloridas, de um determinado bairro até a (ETE) (baldes), por meio das redes de saneamento

básico, que são as calhas de PVC. Contudo, esse transporte deveria ser feito sem poluir o meio ambiente, ou seja, não podendo deixar as bolinhas caírem no chão.

Critérios da equipe ganhadora – Montar a ETE maior, no menor tempo possível e sem deixar em momento algum, que o esgoto (representado pelas bolinhas) caísse no ambiente. A figura 13 exibe a equipe laranja composta pelos alunos do CTHIEM a DP Montagem da Rede de Saneamento Básico.



Figura 13: Equipe laranja alunos do CTHIEM: Montagem da Rede de Saneamento Básico

A figura 14 apresenta o esquema sucinto em relação eixo saneamento e as respectivas DP como a Construção do Aqueduto, Confeção do Candelabro e Montagem da rede de saneamento básico.



Figura 14: Eixo temático referente ao saneamento básico

6.2.4. O planejamento do eixo temático – Patrimônios Históricos e Naturais

O objetivo é sensibilizar os estudantes em relação a importância de valorizar e preservar os patrimônios Histórico e Natural de Cabo Frio/RJ por meio de ações pedagógicas sustentáveis. Para o alcance desse objetivo, serão aplicadas as seguintes DP: Floresta devastada pelas queimadas, Torre de monitoramento e combate às queimadas, Palestra Interativa "Conhecendo a História de Cabo Frio/RJ" e visita técnica denominada "Caminhos da História". A tabela 6 exibe os materiais que serão utilizados para a execução das DP referentes ao eixo temático Patrimônios Históricos e Naturais.

Tabela 6: Materiais utilizados nas dinâmicas pedagógicas do eixo Patrimônios Históricos e Naturais

Dinâmicas Pedagógicas	Materiais
PI "Conhecendo a História de Cabo Frio/RJ"	Apresentação em PowerPoint, um computador, uma televisão para exibição dos slides e cabos para as conexões dos equipamentos.
Floresta devastada pelas queimadas	Uma corda de aproximadamente 30 metros, para simular uma área demarcada. Diversos brinquedos de plástico de tamanho médio que representavam a floresta em chamas e aproximadamente 10 brinquedos de plástico em forma de porquinhos, que representavam os animais que precisam ser resgatados; vendas para tapar os olhos simulando uma área de difícil visibilidade devido a fumaça das queimadas.
Torre de monitoramento e combate às queimadas	Foi utilizado um total de 28 blocos de madeira com 30 cm de comprimento e 10 cm de largura e 2 cm de espessura, com cores variadas, fita métrica para medir a altura da torre de cada equipe e fazer o registro. Material dos critérios para a montagem
Visita Técnica Caminhos da História	Aluguel de barco e do guia turístico; blocos de anotações e máquinas para fotografar, crachá para identificar os estudantes.

6.2.4.1. DP: Palestra Interativa "Caminhos da História de Cabo Frio/RJ"

Nesta fase foi utilizado como recurso pedagógico uma palestra interativa, apresentada em sala de aula, por um professor da área do turismo da região. O objetivo foi estimular os alunos a conhecer de forma teórica os diferentes espaços históricos e naturais da cidade e, ao mesmo tempo, provocar a interação e a reflexão com os outros estudantes sobre os temas abordados. Para tanto, foram apresentados, entre outros temas relacionados com a história da cidade de Cabo Frio/RJ, a população de indígenas que viviam na região, as dunas de Sambaquis, as pedras arqueológicas, as primeiras feitorias da região de Cabo Frio/RJ. De acordo com Sallaberry, Vendruscolo & Bittencourt, (2017), a aplicação de palestra,

como recurso metodológico, permite ao aluno conhecer um tema diretamente de um profissional experiente da área, com aplicação prática.

Situação-problema – Para mobilizar as equipes sobre a relevância de conhecer os patrimônios histórico e ambiental da cidade, foi apresentada, antes da DP Palestra Interativa, a seguinte situação-problema: *“Acabam de chegar à cidade de Cabo Frio/RJ diversos turistas. Eles não conhecem as belezas e riquezas do patrimônio histórico e cultural do município. Os profissionais do Hostel Mar Azul, são treinados para orientar os hóspedes sobre as belezas naturais e os pontos turísticos do município de Cabo Frio/RJ-Brasil.”*

Objetivo – Sensibilizar os estudantes do CTHIEM, futuros profissionais do setor de hospitalidade e lazer, sobre a importância de conhecer, valorizar e preservar o patrimônio socioambiental de Cabo Frio/RJ-Brasil.

Tarefa – Após a participação na palestra interativa, cuja duração foi de aproximadamente 20 minutos, as equipes deveriam conversar, anotar e apresentar a melhor maneira de orientar os turistas sobre as informações relativas aos patrimônios naturais e históricos da cidade. A figura 15 apresenta a pesquisadora orientando os estudantes em relação as DP.



Figura 15: Orientação sobre as DP

6.2.4.2. DP: Floresta Devastada pelas Queimadas

Floresta Devastada pelas Queimadas é uma DP cuja intenção é conduzir os participantes a reflexão acerca dos impactos das ações antrópicas sobre o meio ambiente que ocasionam alteração da biodiversidade e até a extinção de várias espécies. Adicionalmente, nesta DP os monitores fizeram a orientação, mas foi necessário muita interação entre os membros da equipe para que o trabalho em dupla fosse efetivado.

Situação-problema – *“Em função das constantes queimadas ocorridas no Parque Estadual Costa do Sol (PECSol), alguns animais silvestres correm o risco de entrar em extinção. Você e sua equipe receberão um grupo de hóspedes que estão envolvidos com as causas ambientais locais. Ajude esse grupo a encontrar os animais feridos pelas queimadas para serem levados aos postos de salvamento.*

Objetivo – Resgatar o maior número de animais silvestres sem encostar em objetos soltos como garrafas de plástico, latas de refrigerantes, papéis, entre outros RSU, pois estão supostamente queimados. Essa DP propõe também, desenvolver o espírito de equipe, solidariedade e confiança na dupla que fará a orientação na caminhada.

Tarefa – Nesta DP os monitores reforçaram que para a execução da tarefa de resgate aos animais é necessário confiança e parceria entre os membros da equipe. Relataram ainda, existir diferentes objetos, que representam o parque sofrendo com as queimadas e os brinquedos com forma de “porquinhos” que representam os animais em perigo. A área simula a situação das queimadas, com grande quantidade de fumaça no ar, que dificulta a visualização dos possíveis animais. Em função disso, as equipes se dividiram em duplas, onde um foi vendado e entrou na área demarcada, enquanto o outro foi o guia, com responsabilidade de auxiliar no resgate aos animais. Esse guia, permaneceu do lado de fora da área demarcada e orientou o seu parceiro a fim de o guiar corretamente, indicando as direções a serem tomadas (exemplo: vá para direita ou esquerda, para frente ou para trás) de tal modo que o membro de olhos vendados não encostasse nos objetos que estão supostamente queimando, realizando por fim, o resgate dos “Porquinhos” (animais que precisam ser salvos).

Crítérios da equipe ganhadora – A equipe vencedora foi a que conseguiu salvar o maior número de animais possíveis, sem que o parceiro da dupla que estava de olhos vendados se queimasse com os objetos indevidamente adicionados no meio ambiente. Por conseguinte, a equipe vencedora ganhou o título de guardião da floresta. A figura 16 apresenta a aplicação da DP Floresta Devastada pelas Queimadas pela equipe verde, estudantes do CTHIEM, e o monitor com camisa branca orientando as equipes.



Figura 16: Equipe dos estuantes do CTHIEM na DP Floresta Devastada pelas Queimadas

6.2.4.2. DP: Torre de Monitoramento de Combate às Queimadas

A elaboração da DP Torre de Monitoramento de Combate às Queimadas suscita entre os membros da equipe interação e concentração para a sua montagem, pois deveriam seguir o roteiro estabelecido pelos monitores.

Situação-problema – *“Devido às constantes queimadas ocorridas no Parque Estadual Costa do Sol (PECSol), será necessário a construção de uma Torre de Observação e Monitoramento, para se avistar ao longe os possíveis focos de queimadas. Sua equipe está preocupada com as consequências desastrosas que a queimada pode provocar no entorno do hotel onde você trabalha e nas áreas vizinhas. Ajude a montar uma torre de observação e monitoramento de queimadas.”*

Objetivo – Sensibilizar os estudantes do CTHIEM do IFF/CF em relação à problemática das queimadas e os agravos ambientais decorrentes desta prática e desenvolver um trabalho em equipe seguindo orientações e critérios para montagem da torre.

Tarefa – Cada equipe atuou de forma planejada para construir a maior e mais estável torre possível, utilizando o material disponível e seguindo as regras estabelecidas em roteiro que as equipes recebem para a montagem. Foram impostos alguns desafios para as equipes, que tiveram tempo máximo de até 10 minutos para desenvolver a atividade. O grande desafio estava em equilibrar blocos, um sobre o outro, de forma a criar uma estrutura cada vez maior e mais estável à medida que o desafio avança.

Crítérios da equipe ganhadora – Ganhava a equipe que montasse a maior e mais estável torre em menor tempo possível, seguindo as regras estabelecidas pelo manual com os critérios de montagem. Figura 17 apresenta a equipe de estudantes do CTHIEM com jalecos na cor verde montando a DP Torre

de Monitoramento e Combate as Queimadas, já a estudante de uniforme branco é aluna IEPIGA, monitora desta atividade.



Figura 17: Equipe de alunos do CTHIEM montando a DP Torre de Monitoramento e Combate as Queimadas

6.2.4.3. DP Visita Técnica “Caminhos da História”

A visita técnica, possibilita o contato com a aplicação prática dos conteúdos aprendidos em sala de aula (Monezi, 2005). Esta DP será desenvolvida por via náutica, promovida pelo IFF-CF em parceria com a Secretaria de Turismo da Prefeitura Municipal de Cabo Frio (PMCB), em face do projeto chamado “Caminhos da História”.

Desta forma, os alunos terão a oportunidade de ter uma aula guiada, com destaque para a história de alguns pontos turísticos da cidade. O desenvolvimento desta atividade poderá estimular nos discentes os conhecimentos e habilidades necessários para promover o desenvolvimento sustentável. Portanto, é através da educação, a possibilidade de promoção de uma cultura de paz, cidadania global e valorização da diversidade cultural (UNESCO, 2015).

Situação-problema – *“Para melhor receber os turistas que chegam à cidade e orientá-los para conhecer os patrimônios da cidade. Sua equipe realizará uma visita técnica aos principais patrimônios históricos e ambientais de Cabo Frio/RJ”*

Objetivo – Levar os estudantes a identificar os patrimônios da cidade históricos e naturais da cidade de Cabo Frio/RJ e sensibilizá-los no sentido de os preservar.

Tarefa – Registrar as principais informações sobre os patrimônios visitados e fotografá-los ou desenhá-los e discutir em equipe formas de melhor apresentar e preservar os patrimônios históricos e naturais para os turistas.

Critérios para a equipe ganhadora – Ganhava a equipe que conseguisse responder corretamente ao maior número de perguntas feitas pelo guia de turismo e apresentar as melhores dicas de preservação dos patrimônios. A figura 18 mostra os estudantes do CTHIEM acompanhados da pesquisadora e dos docentes, na Visita Técnica guiada, por via náutica, feita com os estudantes do CTHIEM aos patrimônios históricos da cidade de Cabo Frio.



Figura 18: Visita Técnica Guiada aos patrimônios históricos

A figura 19 representa um esquema do eixo temático Patrimônios Históricos e Naturais e as respectivas DP aplicadas pelos monitores do IEPIGA aos estudantes do CTHIEM.



Figura 19: Eixo temático referente aos Patrimônio Históricos e Naturais

6.2.5. O Planejamento dos jogos digitais do PEA

Da mesma forma que as fases de desenvolvimento das DP relacionadas aos eixos dessa pesquisa foram planejadas, também foi organizada toda a estruturação para o desenvolvimento e implantação dos dois jogos digitais “Caminhada ecológica” e “Saneamento Básico para Todos”. Importa enfatizar que tanto as DP, quanto os jogos digitais compõem o PEA desenvolvido para este estudo.

6.2.5.1. Contextualização do Jogo Educacional digital “Caminhada Ecológica”

“Caminhada Ecológica”, é um jogo foi desenvolvido com base no eixo relacionado ao tema descarte inadequado dos RSU nos corpos líquidos, como as praias, rios e lagos, destacando a realidade local da cidade de Cabo Frio/RJ.

O objetivo deste jogo é despertar interesse e elevar a sensibilização de alunos de ensino médio sobre a necessidade e as dificuldades de manter a praia limpa. A contextualização viabiliza o processo de ensino e aprendizagem, aproximando os conceitos teóricos da realidade do aluno (da Silva & Bianco, 2020).

A trama e contextualização trata do jogador, enquanto funcionário de um hotel em Cabo Frio/RJ, onde, na semana foi lançada uma campanha governamental premiando os hotéis mais engajados em práticas ecológicas. O dono do hotel convoca o jogador para auxiliá-lo na missão de coleta de lixo nas praias, e frente ao êxito, o jogador “funcionário” é recompensado. A missão do jogador é coletar o máximo de RSU do ambiente marinho e descartá-los nas lixeiras corretas. O mais engajado nas práticas ecológicas recebe medalhas como premiação.

6.2.5.2. Contextualização do Jogo Educacional digital “Saneamento Básico para Todos”

O jogo digital denominado “Saneamento Básico para todos” trata da necessidade de implementação da rede de saneamento básico completo em uma cidade, no sentido de evitar agravos socioambientais e a saúde da população. Destaca também os cuidados corretos para a sua implementação de forma que não cause danos aos recursos naturais existentes, como florestas, aquíferos e rios.

Este jogo tem como objetivo despertar interesse e aumentar a sensibilização sobre a importância da implementação de um sistema de saneamento básico completo e conhecer os agravos ocasionados pela sua ausência. Para tanto, o jogador precisa montar uma rede de saneamento básico seguindo algumas regras básicas para evitar maiores agravos ao meio ambiente.

6.2.6. Preparação para implementação do PEA

A implementação do PEA deu-se por meio da preparação de todos os envolvidos, alunos do CTHIEM e monitores – estudantes do IEPIGA.

Para esta fase, cinco etapas foram organizadas: i. a capacitação dos monitores, ii. a preparação dos estudantes para participarem da visita técnica, iii. o alinhamento com os docentes envolvidos para ministrarem as DP denominada Palestras Interativas, iv. a organização das DP por meio do Ciclo de Atividades Vivenciais (CAV), v. a preparação para aplicação dos jogos digitais.

6.2.6.1. Capacitação dos monitores

Para a efetiva execução do projeto de educação ambiental, foi necessária a capacitação dos estudantes matriculados no 3º ano de uma escola de formação de professores, IEPIGA, localizada na cidade de Cabo Frio/RJ. Esses discentes encontram-se na faixa etária entre 17 e 19 anos e atuaram como monitores nas DP, dando as orientações e suporte aos estudantes do curso de CTHIEM do IFF-CF, durante a execução das atividades sob a supervisão da pesquisadora.

A capacitação é desenvolvida com base no que estabelece o documento Currículo Mínimo para o curso Normal de Formação de Professores, que aborda em uma das suas propostas os “Laboratórios Pedagógicos Vida e Natureza”, que tem como objetivos: i. desenvolver ações pedagógicas inovadoras concernente ao contexto social, de forma que possa identificar práticas de agressão aos ecossistemas; ii. promover as temáticas ambientais para a formação do educando; iii. desenvolver a integração com o ambiente de forma crítica e consciente de seu papel no mundo (SEEDUC, 2013).

6.2.6.2. Preparação da Visita Técnica

A visita técnica ocorre no Parque Estadual Costa do Sol (PECSOL), com os estudantes do CTHIEM. Essa atividade aborda a importância da preservação dos Patrimônios Históricos e Ambientais da região. O objetivo é apresentar aos estudantes os patrimônios da cidade e difundir meios para os preservar.

É importante destacar, que o emprego da visita técnica é um método de ensino que visa aproximar o trabalho de campo dos conhecimentos desenvolvidos em sala de aula (Júnior, 2019).

6.2.6.3. Preparação das Palestras Interativas (PI)

As PI são efetivadas no espaço do IFF-CF e contam com a participação de professores e alunos do IFF-CF. O objetivo das PI é difundir o aprendizado que os alunos terão na visita, de forma didática e estruturada, sendo um dos recursos pedagógicos em que os envolvidos têm a oportunidade de formular e

responder perguntas (Dias, 2019).

6.2.6.4. Preparação das DP por meio do Ciclo de Atividades Vivenciais (CAV)

As DP quando aplicadas no processo ensino aprendizagem são um método motivador, visto que viabiliza maior interação entre os participantes (Paiva et al., 2019). Nesta etapa, os monitores, estudantes do IEPIGA, são responsáveis por orientar os alunos do IFF-CF na execução das DP, sempre sobre a supervisão da pesquisadora.

As DP são aplicadas através do Ciclo de Atividades Vivenciais (CAV), que propicia um ambiente lúdico e estimulante a fim de que os integrantes encontrem soluções para as situações propostas (Baiero & Albino, 2019). A aplicação do CAV é desenvolvida em quatro fases, a saber: i. experiência do estudante sobre o objeto, ii. reflexão sobre a experiência anterior, iii. integração entre as suas observações no sentido de formar uma concepção lógica, iv. experimentação ativa para que o estudante possa usar suas teorias na resolução de problemas (Pereira, Pereira & Valadão, 2018). Para a execução do CAV, os monitores apresentam as situações-problema, relacionadas aos agravos socioambientais inseridos em cada um dos eixos dessa pesquisa, que envolveram as disciplinas de FHT, Biologia, Geografia e PC.

6.2.6.5. Preparação para aplicação dos jogos digitais

A preparação para os jogos digitais ocorre em duas etapas: i. convocação via *WhatsApp* dos estudantes; ii. orientações e acompanhamento sobre os procedimentos na aplicação de cada um dos jogos digitais. Tais etapas são aplicadas para cada um dos jogos em momento diferentes, a fim de que os discentes possam passar todas as fases dos jogos separadamente. A utilização de jogos digitais suscita motivação, até pelo facto de que muitos são baseados na realidade e estimulam os sentidos e a imaginação e, portanto, podem ser aplicados ao processo de ensino e aprendizagem adequando aos conteúdos trabalhados mediante às construções narrativas que podem ser realizadas pelos próprios pares, discentes e professores (Hildebrand, 2018).

6.2.7. Planejamento das ações avaliativas da aprendizagem e da recolha de dados

Após a aplicação das DP, será necessário avaliar o processo de aprendizagem dos discentes. Para tanto, serão utilizados dois instrumentos para avaliação da pesquisa e recolha de dados que são os aplicativos *Quizizz* e *Kahoot*, ambos na versão gratuita, tendo em vista que estes instrumentos apresentam um conjunto de características que permitem maior interatividade entre os participantes.

6.2.7.1. Avaliação por meio do aplicativo *Quizizz* em dispositivos móveis

A utilização dos quiz em dispositivos móveis facilita o acesso à informação em qualquer momento e lugar, pois fazem parte do cotidiano das pessoas, além de estimular a capacidade de envolvimento dos estudantes, pois traz o lúdico do jogo para o conteúdo a ser aprendido. (Almeida *et al.*, 2018; Carvalho, 2015).

Para avaliar o processo de aprendizagem relativo aos eixos descarte inadequado de RSU e Saneamento Básico, utilizou-se o aplicativo *Quizizz* com 13 questões e tempo de resposta de 20 segundos. As perguntas foram organizadas em dois grupos, ou seja, 10 questões destinadas a aferir o desempenho e 3 a avaliar o trabalho desenvolvido nas DP. As tabelas abaixo, 7 e 8, apresentam as 13 questões referentes ao aplicativo *Quizizz*.

Tabela 7: Questões fechadas para aferir o desempenho dos estudantes aplicadas por meio do aplicativo *Quizizz*.

Nº	Questões
Q1	As queimadas podem ser desencadeadas por ações das atividades humanas. Por exemplo: descarte inadequado de resíduos que podem inflamar quando aquecidos pelos raios do Sol, queimadas para pastagem ou até por razões naturais como estiagem. Escolha a opção que aponta as consequências das queimadas na natureza?
Q2	As queimadas são um dos impactos ambientais que trazem como consequência a extinção da fauna e flora. Marque a alternativa onde estão os animais da região de Cabo Frio/RJ estão em risco de extinção?
Q3	O Turismo Sustentável deve buscar a compatibilização dos anseios do turista, as necessidades econômicas, sociais e a preservação ambiental.
Q4	O Desenvolvimento Sustentável deverá ocorrer de forma que possa atender ao desenvolvimento social, econômico, à preservação ambiental e à justiça socioambiental.
Q5	O que é Educação Ambiental?
Q6	Quais impactos socioambientais podem ocorrer quando o planejamento turístico não visa projetos sustentáveis?
Q7	Sabemos que há uma parte da população que não recebe os serviços de saneamento básico. Marque a opção que consiste em um Saneamento Básico completo?
Q8	O acidente em Mariana liberou cerca de 62 milhões de metros cúbicos de rejeitos de mineração, que impedirão o desenvolvimento de espécies vegetais, tornando a região infértil. Qual das alternativas explica o que é resíduo sólido do tipo “REJEITO”?
Q9	A ausência dos serviços de saneamento básico impacta diretamente na saúde e no desenvolvimento da sociedade como um todo. Quais doenças estão relacionadas à falta de saneamento básico?
Q10	Em que época do ano há maior incidência de resíduos sólidos urbanos, na cidade de Cabo Frio/RJ?

Tabela 8: Questões abertas para avaliar o trabalho desenvolvido nas DP

Nº	Questões
Q11	Na sua opinião, qual dinâmica melhor contribuiu para relacionar a disciplina de Biologia com uma questão ambiental local?
Q12	Na sua opinião as situações-problema utilizadas nas dinâmicas pedagógicas contribuíram para a compreensão do trabalho desenvolvido?
Q13	Em sua opinião, o trabalho desenvolvido em equipes facilitou a compreensão e o desenvolvimento das atividades?

O aplicativo *Quizizz*, disponível no endereço eletrônico (<https://quizizz.com>) apresenta as questões aos estudantes através um código que é fornecido pelo professor ou palestrantes (Darmawan, Daeni &

Listiaji, 2020). Os discentes podem então, acessar o questionário e definir um prazo de entrega do trabalho. Os autores destacam que seu design permite que o professor possa inserir músicas, fotos, vídeos, símbolos relacionados às perguntas, além disso, tal aplicativo permite gerar uma tabela em Excel sobre o desempenho dos alunos. Este aplicativo educacional utiliza recursos de jogos podendo ser acessado por computador ou telefone celular, desde que haja acesso à Internet. Além disso, permite acesso por vários alunos ao mesmo tempo promovendo maior interatividade (Handoko *et al.*, 2021).

6.2.7.2. Avaliação por meio do aplicativo *Kahoot* em dispositivos móveis

Para avaliar a aprendizagem sobre o eixo da pesquisa atinente ao conhecimento e preservação de Patrimônios Históricos e Naturais, empregou-se o aplicativo *Kahoot* com 10 questões fechadas, 4 opções de escolha e um tempo disponível de 20 segundos para cada questão, relacionadas ao eixo da pesquisa preservação de patrimônios históricos e ambientais cujo objetivo de aferir os conhecimentos dos alunos sobre o tema. A tabela 9 apresenta as dez questões utilizadas no aplicativo *Kahoot*.

Tabela 9: Questões utilizadas no aplicativo *Kahoot*

Nº	Questões
Q1	O que caracteriza os Sambaquis?
Q2	Em que local podemos encontrar os Sambaquis em Cabo Frio/RJ?
Q3	A cidade de Cabo Frio/RJ era habitada por índios da tribo?
Q4	Em que local de Cabo Frio/RJ encontramos as pedras Sulcadas?
Q5	Qual o local criado para atender a infância rejeitada “Rodas dos Expostos”?
Q6	Foi criado em 1696 para ser um monastério Franciscano?
Q7	Importante fonte de água criada desde as primeiras tribos indígenas de Cabo Frio/RJ?
Q8	Utilizado na antiguidade para transportar água de um ponto ao outro?
Q9	Utilizado para iluminar as residências e pousadas antigas?
Q10	A igreja de São Benedito em Cabo Frio/RJ foi construída por?

O Kahoot é um aplicativo editável de perguntas e respostas, disponibilizado na forma de game, na qual o estudante tem acesso por meio de seus dispositivos móveis através da Internet (Pereira, 2020). Este aplicativo está disponível no endereço eletrônico (<https://kahoot.com>), onde o professor pode criar previamente perguntas objetivas para que os estudantes possam respondê-las, para tal, um PIN (senha numérica) é fornecido pelo professor para que cada participante possa digitar o número nos seus dispositivos e obter acesso ao jogo, as respostas são dadas na tela do dispositivo móvel, selecionando a opção (cor ou figura geométrica) correspondente à resposta correta: triângulo (vermelho), retângulo (azul), círculo (laranja), quadrado (verde) (Pereira, Dinis e Gouveia, 2019).

6.2.7.3. Avaliação por meio do Formulário online Google Forms

Aplicou-se dois questionários através do *Formulário online google forms* empregado através da escala likert, com 3 posições que variam entre 1. Discordo totalmente; 2. Intermediário; 3. Concordo totalmente. O formulário *google forms*, é de acesso livre e propicia a construção de testes e questionários com a obtenção do arquivamento das respostas com segurança (Maffra, 2021), de outro modo, a escala *likert* é utilizada como suporte para análise de pesquisa de satisfação (Feijó, Vicente & Petri, 2020). Portanto, a associação desses instrumentos tem como objetivo avaliar os jogos digitais educacionais: “Caminhada Ecológica” e “Saneamento Básico para todos”.

O formulário *online Google Forms* adotado para avaliar o jogo “*Caminhada Ecológica*”, tem como base o eixo temático RSU, no ambiente marinho. Oferece 15 questões, organizadas em três classes: i. seis perguntas para avaliar os conceitos trabalhados, ii. seis orientadas para avaliar a mecânica do jogo, iii. três questões de resposta aberta.

O objetivo da aplicação desse formulário é identificar as percepções dos estudantes sobre os danos no ambiente marinho e o tratamento a ter com o lixo, mediante aos conteúdos apresentados no jogo digital. Para melhor entendimento, a seguir são apresentadas três tabelas com questões referentes a avaliação dos estudantes do CTHIEM, frente a aplicação do jogo “Caminhada Ecológica”. A tabela 10 mostra as seis perguntas sobre a aprendizagem dos conceitos trabalhados por meio do jogo supracitado; a tabela 11 indica as seis questões relativas à avaliação, feita pelos estudantes em relação a mecânica utilizada no jogo, enquanto a tabela 12 apresenta três questões de respostas abertas, com o intuito de conhecer o posicionamento dos estudantes em relação a contribuição do jogo para o desenvolvimento do pensamento sustentável.

Tabela 10: Questões relacionadas a aprendizagem dos conceitos

Nº	Questões
Q1	É comum encontrarmos resíduos sólidos urbanos (lixo) nas praias de Cabo Frio/RJ, principalmente em época de alta temporada?
Q2	O conceito sensibiliza o jogador sobre a necessidade e as dificuldades para manter a praia limpa?
Q3	O conteúdo mostra a importância do descarte correto de RSU?
Q4	O contexto da "Campanha Governamental" premia os hotéis mais engajados em práticas ecológicas relacionadas à ideia do turismo como uma prática sustentável?
Q5	O conteúdo é relevante para o Curso de Hospedagem?
Q6	Você recomendaria este jogo para ser utilizado no setor de Hospitalidade e Lazer?

Tabela 11: Questões relativas à avaliação sobre a mecânica do jogo

Nº	Questões
Q1	Houve facilidade em passar pelas fases?
Q2	A identificação das lixeiras por cores, apresentada pelo personagem Ricardo, facilitou para colocar os lixos nos locais correto?
Q3	É fácil identificar os elementos (lixos) apresentados?
Q4	O tempo de cada fase e o aumento na quantidade de lixo gerou maior desafio?
Q5	As mensagens de incentivo ao final de cada fase estimulam o jogador a continuar conectado?
Q6	Você se sentiu estimulado até que conseguisse passar por todas as fases?

Tabela 12: Questões de respostas abertas

Nº	Questões
Q1	Como o jogo “Caminhada Ecológica” contribui para o aprendizado do descarte correto dos RSU?
Q2	Como o jogo contribui para o pensamento sustentável e o cuidado com o meio ambiente?
Q3	Dê uma sugestão para melhorar o jogo.

O formulário *Google Forms* também será aplicado para avaliar o jogo digital “*Saneamento Básico para todos*”, elaborado para o eixo saneamento básico, contendo 14 questões objetivas, medidas por meio da escala likert, e estruturadas em três grupos, sendo: i. cinco questões que visam avaliar a mecânica; ii. quatro direcionadas para avaliar os conceitos aprendidos pelos estudantes; iii. cinco questões sobre a adequação dos conteúdos ao setor de hospitalidade e lazer para o desenvolvimento do turismo sustentável e mais três perguntas abertas.

A aplicação desse formulário tem como objetivo identificar as percepções dos estudantes sobre os prejuízos causados ao meio ambiente e a saúde humana, bem como a importância dos serviços de saneamento básico, por meio dos conteúdos apresentados no jogo digital: “*Saneamento Básico para todos*”.

As tabelas a seguir apresentam os quatro diferentes critérios de avaliação dos estudantes frente do jogo “*Saneamento Básico para Todos*”. A tabela 13 mostra as cinco questões relativa à avaliação da mecânica do jogo; a tabela 14 apresenta quatro perguntas sobre a avaliação do processo de aprendizagem dos estudantes; a tabela 15 indica as cinco questões que correspondem a adequação dos conteúdos trabalhados ao que é proposto ao setor de hospitalidade e lazer e a tabela 16 mostra as três questões de resposta livre com a intenção de conhecer qual percepção dos estudantes e sugestões de melhores em relação ao jogo.

Tabela 13: Questões relativa à avaliação da mecânica do jogo

Nº	Questões
Q1	O jogo oferece quatro fases que vão aumentando o número de tarefas a serem desenvolvidas. Houve facilidade em passar pelas fases?
Q2	As mensagens de incentivo ao final de cada fase estimulam o jogador a continuar conectado?
Q3	Você se sentiu estimulado até que conseguisse passar por todas as fases?
Q4	Você considera que o jogo estimulou sua aprendizagem sobre o tema de saneamento básico?
Q5	Você considera o jogo dinâmico?

Tabela 14: Questões sobre o processo de aprendizagem dos estudantes

Nº	Questões
Q6	O jogo alerta sobre a importância da instalação da rede de saneamento básico para a cidade?
Q7	Em uma cidade turística como Cabo Frio/RJ é relevante a implantação de uma rede de saneamento básico, já que ela tem outros patrimônios naturais e não apenas o canal do Itajuru?
Q8	O jogo mostra a importância de identificar os locais onde se encontram os recursos naturais, antes da implementação da rede de saneamento básico evitando a poluição ou destruição deles. Isto é relevante levando em consideração a perspectiva ambiental?
Q9	O jogo mostra a preocupação que o jogador deve ter com o acúmulo de Lixo nas pousadas, pois isto prejudica a saúde da população. Você acha que a coleta seletiva poderá minimizar este problema na sociedade?

Tabela 15: Questões sobre a adequação dos trabalhos

Nº	Questões
Q10	No jogo, há locais que não se pode escavar e construir, pois foram encontrados, por meio da pesquisa, recursos ambientais. Caso contrário isto causará um desastre ambiental e o jogador receberá uma multa ambiental. Você concorda com esta medida adotada na realidade?
Q11	O conceito trabalhado sensibiliza o jogador sobre a importância dos serviços de saneamento básico para a população?
Q12	A pouca ou a ausência de oferta dos serviços de saneamento básico impacta diretamente na saúde e no desenvolvimento de uma sociedade sustentável?
Q13	Na trama do jogo, Valéria é dona de uma rede de pousadas, no entanto não conseguiu lidar de forma correta com a implementação da rede de saneamento básico. O conteúdo é relevante para o desenvolvimento do turismo sustentável?
Q14	Você recomendaria esse jogo para ser utilizado no setor de Hospitalidade e Lazer?

Tabela 16: Questões de escolha livre

Nº	Questões
Q1	Explique como a aplicação do jogo digital "Saneamento Básico para todos" pode contribuir para despertar o interesse sobre os problemas que envolvem a falta de saneamento básico na sociedade?
Q2	Dê uma sugestão para melhorar o jogo.
Q3	Como o jogo pode contribuir para estimular o pensamento sustentável e o cuidado com o meio ambiente?

6.3. Execução do PEA

Encerrada a fase de planejamento das ações referente ao PEA, deu-se a organização e aplicação das DP, que ocorreu em cinco etapas: i. Capacitação dos monitores; ii. Organização e montagem dos materiais disponibilizados; iii. Formação das equipes; iv. Apresentação das regras para aplicação das DP; v. Aplicação das DP. Ao fim, foram utilizados dois jogos digitais: Caminhada Ecológica e Saneamento Básico Para Todos.

6.3.1. Etapa 1 – Capacitação dos monitores

Esta etapa de preparação ocorreu antes da aplicação do projeto de educação ambiental aos alunos do IFF-CF. Para tanto, 10 estudantes matriculados no 3º ano do IEPIGA na faixa etária entre 18 e 19 anos foram selecionados e capacitados, no espaço da instituição onde estudam, para atuar como monitores dos estudantes do CTHIEM do IFF-CF. Os monitores foram então, orientados a montar os materiais utilizados em cada DP, desenvolvidas com base nos impactos socioambientais pesquisados nos três eixos desse estudo.

Cabe ressaltar que as atividades realizadas com os monitores foram desenvolvidas em consonância com as diretrizes educacionais, que apontam sobre a importância de elaborar projetos de intervenção pedagógica que possibilitem integrar conhecimentos e vivências (SEEDUC, 2013). A figura 20 ilustra o trabalho de capacitação com os estudantes do IEPIGA, que atuaram como monitores das DP.



Figura 20: Capacitação dos Monitores para condução das DP

6.3.2. Etapa 2 – organização dos materiais disponibilizados

A fase de organização dos materiais ocorreu na área externa do campus IFF-CF. Os monitores organizam os materiais concernentes às DP que seriam aplicadas. Cada monitor ficou responsável pela aplicação de uma das DP. Além disso, após a disponibilização do material, referente a cada DP, os monitores reuniram os estudantes do IFF-CF em um ponto inicial na área externa do campus, para a montagem das equipes.

Para os pesquisadores Orsi & Ferreira, (2019) & Whitton, (2018), as atividades pedagógicas que ultrapassam os limites da sala de aula desenvolvidas de forma lúdica viabilizam maior compreensão dos conteúdos a serem assimilados, promovendo a criatividade e o prazer de aprender.

6.3.3. Etapa 3 – formação das equipes

Nesta etapa, os estudantes do IFF-CF foram separados por equipes. Cada um recebeu uma numeração que variava de 1 a 4. Essa numeração indicava a montagem de grupos com outros colegas de igual número. Na sequência, as equipes vestem jalecos nas cores vermelha, amarela e verde, e laranja, de forma que possam diferenciar-se umas das outras e então foram direcionados, através da orientação dos estudantes, sobre as regras para solucionar desafios que serão enfrentados nas DP.

Para Villela, Bandeira & Silva (2017), o aprendizado baseado em equipe promove o desenvolvimento do pensamento crítico e da construção do conhecimento na resolução de problemas, por meio da interação entre professor e alunos.

6.3.4. Etapa 4 – regras gerais para a aplicação das DP

Esta etapa teve como objetivo orientar os alunos do IFF-CF sobre o procedimento da aplicação das DP por meio de quatro regras básicas: i. cada equipe teve que escolher um líder que teria que colaborar com o grupo na condução das atividades; ii. as equipes teriam que utilizar somente os materiais disponíveis e evitando ao máximo o desperdício de recursos disponíveis; iii. o tempo máximo de 15 minutos para solucionar as situações problema. Após o tempo decorrido um apito sonoro é acionado alertando as equipes para seguirem para a DP seguinte e executarem a próxima tarefa e assim fechando o circuito das atividades; iv. após a aplicação das DP os alunos fariam uma avaliação por meio de quiz.

6.3.5. Etapa 5 – Aplicação das dinâmicas pedagógicas

A aplicação das DP, ocorreu por meio do CAV, que é uma prática que pode ser empregada no processo de ensino e aprendizagem, com a intenção de que os alunos formados em equipe, se mobilizam na busca de soluções para uma determinada situação problema, de forma que todos ficam envolvidos para alcançar os objetivos propostos (Alves *et al.*, 2016).

Nesta fase, desenvolvida através do CAV, os monitores responsáveis por cada DP aguardam as equipes para apresentar as respectivas situações-problema e a tarefa a ser realizada para alcançar os objetivos estabelecidos. Os monitores, sob a orientação da pesquisadora, acompanham o desempenho das equipes, de forma a estimular a participação, corrigir eventuais desvios e provocar reflexões com o intuito de aproximar a prática à dimensão teórica. Após todas as equipes completarem o CAV proposto nos desafios de cada DP, eles são conduzidos para a etapa seguinte que confere a avaliação do processo de aprendizagem.

De acordo com Oliveira, Lourenço & Fernandes (2018) e Young, Morris & Woods (2016), o uso de uma abordagem pedagógica que relaciona situações-problema às atividades experimentais torna o processo de ensino e aprendizagem prazeroso e desenvolve no aluno habilidades de refletir, argumentar sobre as suas ideias, estabelecer relações com o seu contexto e fazer inferências promovendo a resolução de desafios significativos.

6.3.6. Execução do Projeto de Educação Ambiental: os jogos digitais “Caminhada Ecológica” e “Saneamento Básica Para Todos”

A etapa de gamificação do projeto de educação ambiental ocorreu após a aplicação de todas as atividades práticas ocorridas nas DP, no período letivo de 2019. No entanto, devido à pandemia da COVID-19, a sua aplicação ocorreu remotamente no final do ano letivo de 2020 e parte de 2021.

Participação dos estudantes: Ocorreu de forma livre e espontânea. Importa ressaltar que, devido à pandemia desencadeada pelo COVID-19 e à necessidade de manter o isolamento social, a aplicação do projeto de educação ambiental, por meio da gamificação, foi executado de forma remota. No entanto, conforme sugere Arruda (2020), o processo educativo ao longo desse período foi realizado de forma que pudesse estabelecer e manter o vínculo de relação entre alunos, professores e outros profissionais da educação. Em função disso, buscou-se implementar a continuidade do projeto de educação ambiental através da aplicação dos *games* educativos em três fases como: 1ª. Convocação e 2ª. Orientação; 3ª avaliação (posterior).

Convocação: O contato foi estabelecido com os alunos pelos docentes das quatro disciplinas do curso elencadas nesta pesquisa, através do aplicativo *WhatsApp*⁹. Nesta fase, montou-se um grupo no aplicativo com estudantes, professores e a pesquisadora. A montagem desse grupo teve como objetivo convocar os estudantes envolvidos no projeto fase 1, para lembrar as atividades vivenciadas nas DP e levar orientações sobre os objetivos do jogo e eventuais dificuldades em relação à sua aplicação. Foi compartilhado os *links* dos jogos e do formulário *online Google Forms*, utilizado para avaliação da aprendizagem.

Neste grupo foram disponibilizados fotos e vídeos dos estudantes que participaram do desenvolvimento das DP. Esta ação teve como intuito que os discentes pudessem rever todo o processo de trabalho desenvolvido na fase anterior a pandemia, e dessa forma pudessem compreender melhor a sequência do trabalho. De acordo com Martins e Gouveia (2019a; 2019b), utilizar o aplicativo do *WhatsApp* no contexto educacional viabiliza a promoção do ensino e a aprendizagem, pois é comumente utilizada por pessoas em geral através do mundo, permitindo a existência de familiaridade com o aplicativo e um maior grau de uso prévio por parte dos alunos.

Orientações: Os docentes das referidas disciplinas sinalizaram que esta ação seria também utilizada como instrumento de avaliação nas atividades remotas. A pesquisadora orientou os estudantes em relação ao passo a passo para fazer o *Download* do jogo, nos seus dispositivos móveis, para que pudessem jogar e esclareceu dúvidas sobre toda a execução do projeto.

Dadas as orientações iniciais aos estudantes, foi disponibilizado um período de sete dias para que eles pudessem baixar o jogo para o experimentar e para praticar, assim como retirar dúvidas e dar sugestões. Após este período, o grupo foi convocado em um segundo encontro virtual para receber as orientações em relação ao processo de avaliação.

6.4. Avaliação do Projeto de Educação Ambiental

Na última fase do projeto de educação ambiental, realizaram-se quatro avaliações. Duas relacionadas a avaliação do processo de aprendizagem em relação a aplicação das DP, que foi aplicada por meio dos aplicativos *Quizizz* e *Kahoot*. Já na segunda parte do projeto, que foi intermediado pelo uso da gamificação, com a aplicação dos dois jogos educacionais digitais, foram empregados dois questionários por meio da ferramenta *online*, de formulários *Google Forms*. A figura 21 mostra a avaliação do PEA.

⁹ <https://www.whatsapp.com/>

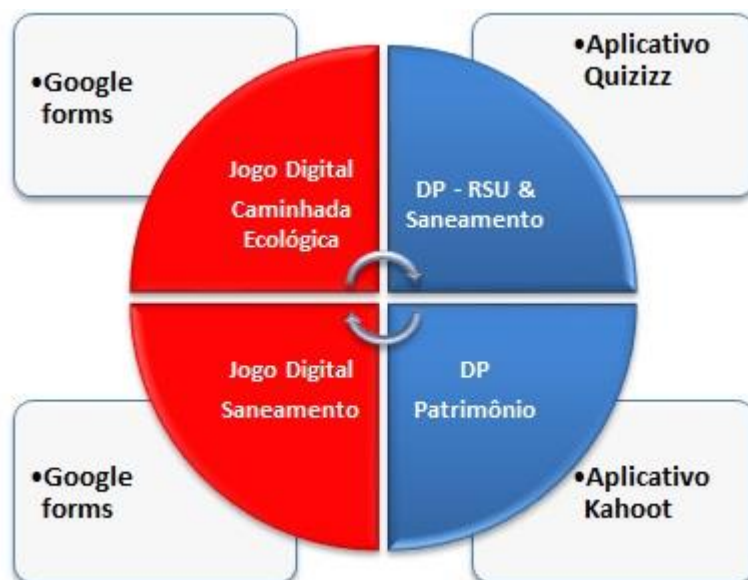


Figura 21: Tipos de formulários usados para avaliação do PEA

6.4.1. Eixos temáticos – RSU e Saneamento

O objetivo desta etapa foi avaliar a percepção dos 36 estudantes do CTHIEM do IFF/CF, que participaram da aplicação de todas as DP dos eixos descarte de RSU e Saneamento Básico. Em função disso, foi exibido um pequeno vídeo, onde os estudantes puderam perceber o desempenho das suas ações durante a aplicação das dinâmicas. Ao utilizar vídeo como recurso pedagógico, promove-se a atenção do aluno, além de ser um fator motivacional (Vogel, Jerzewski & Antunes, 2016).

Após este momento, os alunos responderam um questionário com 13 perguntas e três opções de respostas, por intermédio do aplicativo *Quizizz*, nos seus dispositivos móveis, relacionadas com os temas sobre oferta incipiente de serviços de Saneamento Básico completo e o descarte inadequado de resíduos sólidos. O tempo estabelecido para responder a cada questão é de 20 segundos ($t = 20$ s).

6.4.2. Eixo temático – Patrimônios Históricos e Naturais

O objetivo desta fase foi avaliar o processo de aprendizagem dos 33 estudantes do CTHIEM – IFF/CF, que participaram das DP e da visita técnica vivenciada através de um percurso náutico, onde foram abordados temas relacionados ao eixo temático Patrimônios Históricos e Naturais. Deste modo, empregou-se um *quiz* com 10 questões, por meio do aplicativo *Kahoot*. Para cada questão são oferecidas quatro opções de resposta e o tempo estabelecido para responder foi de 20 segundos. No final da atividade o aplicativo oferece uma planilha com o desempenho geral e de cada participante.

De acordo com as diretrizes da UNESCO (2014), a utilização do método lúdico, como os jogos pedagógicos em dispositivos móveis, desenvolve relações de cooperação, afetividade e motivação possibilitando maior compreensão dos conteúdos. Em conformidade com essa diretriz, Pereira, Dinis & Gouveia (2019), destacam que a aplicação de uma prática pedagógica por meio das tecnologias digitais potencializa novas formas de olhar e interagir com o mundo e o meio ambiente.

6.4.3. Avaliação dos jogos digitais “Caminhada Ecológica” e “Saneamento Básico Para Todos”

Esta fase foi desenvolvida através da aplicação de questionário, por meio do Formulário *online Google Forms*, utilizando a escala *likert*, que é elaborada com uma pontuação que varia de 1. Discordo totalmente, 2. Intermediário, 3. Concordo totalmente. A escala *likert* é geralmente empregada para pesquisas de satisfação com perguntas que demonstram a necessidade de conhecer as preferências e percepções dos usuários sobre situações sociais. Por sua vez, a utilização do recurso digital de formulários no Google faz parte da plataforma *Google Classroom*, que é uma das plataformas mais utilizada para mediação de aulas remotas em tempos de COVID-19 (dos Santos Júnior & da Silva Monteiro, 2020).

O objetivo da aplicação do formulário, foi avaliar o processo de aprendizagem dos alunos em relação aos jogos digitais “Caminhada Ecológica” e “Saneamento Básico para Todos”, desse modo, a quantidade de questões foram diferenciadas para cada um dos dois jogos aplicados. Da mesma forma, foi disponibilizado um período para que os alunos pudessem praticar o jogo, também foi oferecido um intervalo de sete dias para que os discentes pudessem responder ao questionário. Para tanto foi compartilhado um *link* gerado pelo formulário *online google form* aos estudantes e aos professores das disciplinas de FHT, Biologia, Geografia e PC, a fim de que pudessem também utilizar como possíveis avaliações dos estudantes.

6.4.4. Participantes envolvidos na pesquisa relacionada ao jogo digital “Caminhada Ecológica”

Participaram da pesquisa sobre a aplicação do jogo digital “Caminhada Ecológica” 47 estudantes matriculados no CTHIEM do IFF/CF. Cabe ressaltar que os componentes curriculares envolvidos nesse tema são Biologia, FHT e PC, pois os objetivos destas disciplinas estão integrados com os princípios de responsabilidade socioeconômica e ambiental, e a identificação de práticas que minimizem os impactos ao meio ambiente e a promoção da conscientização crítica dos estudantes para o desenvolvimento do turismo sustentável (PPC, 2019).

6.4.4.1 Questões atinentes ao jogo digital “Caminhada Ecológica”

O questionário foi estruturado com 12 questões objetivas, utilizando os critérios da escala *likert*, selecionadas em duas categorias: i. seis questões para avaliar os conceitos trabalhados com os estudantes, ii. seis questões atinentes à avaliação da mecânica do jogo e três questões de resposta aberta.

6.4.5. Participantes envolvidos na pesquisa relacionada ao jogo digital “Saneamento Básico Para Todos”

Participaram 31 estudantes CTHIEM do IFF/CF para a aplicação do jogo digital “Saneamento Básico para todos”. Os docentes das disciplinas envolvidas para esse tema como Biologia e Geografia utilizaram o assunto do jogo, que foi tratado de forma lúdica para trabalhar conceitos relativos às suas disciplinas.

6.4.5.1 Questões relacionadas ao jogo digital “Saneamento Básico Para Todos”

O questionário com as 14 questões objetivas utilizando os critérios da Escala *Likert* foi elaborado em três grupos da seguinte forma: i. cinco questões relativa à avaliação da mecânica do jogo, ii. quatro perguntas atinentes à avaliação do processo de aprendizagem dos estudantes, iii cinco questões sobre a adequação dos conteúdos trabalhados ao que é proposto ao setor de hospitalidade e lazer na perspectiva de desenvolver um turismo sustentável e mais três perguntas de resposta abertas.

6.5 Resumo do capítulo

O capítulo apresentou as fases e etapas para o desenvolvimento e aplicação do Projeto Educação Ambiental, estruturado com base nos agravos socioambientais da região de Cabo Frio/RJ. O projeto teve embasamento nos objetivos das disciplinas FHT, Biologia, Geografia e PC do CTHIEM IFF/CF e dos ODS.

O capítulo a seguir destaca os resultados da pesquisa feita por meio de quatro *Quiz*, intermediados pelos aplicativos *Quizizz* e *Kahoot* e pelo formulário *online* do *google forms*.

CAPÍTULO VII: APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

7. Introdução

O PEA foi desenvolvido com base nos agravos socioambientais da região de Cabo Frio/RJ atinentes aos três eixos temáticos dessa pesquisa como a i. o descarte inadequado RSU, ii. a incipiente oferta dos serviços de saneamento básico; iii. o conhecimento e preservação dos patrimônios históricos e naturais da cidade de Cabo Frio/RJ.

Em face disso, este capítulo tem por objetivo apresentar os resultados obtidos por meio da aplicação do PEA, aos estudantes do CTHIEM do IFF/CF, intermediado por duas formas de implementação: i. a aplicação das DP, que ocorreu de maneira presencial, ii. por meio dos jogos educacionais digitais “Caminhada Ecológica” e “Saneamento Básico para Todos”, que foram aplicados de forma remota.

O capítulo apresenta todo o processo de elaboração de dois jogos digitais educacionais, desenvolvidos pela pesquisadora, e disponíveis de forma gratuita na loja virtual Play Store, “Caminhada Ecológica” e “Saneamento Básico para Todos”.

O jogo “Caminhada Ecológica” aborda o tema sobre o descarte inadequado do RSU com destaque para o meio ambiente marinho, disponível no endereço digital <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.GSanchoDev.CaminhadaEcolgica>.

O jogo “Saneamento Básico para Todos” reflete os agravos socioambientais ocasionados pela precária oferta de saneamento básico, disponível no endereço eletrônico <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.GSanchoDev.Saneamentobasico>.

Para avaliar o processo de aprendizagem dos estudantes em relação a aplicação dos jogos digitais “Caminhada Ecológica” e “Saneamento Básico para Todos, foram utilizados dois formulário *online google forms* para cada um dos jogos, com perguntas fechadas e abertas.

7.1. O aplicativo *Quizizz*: a avaliação das DP envolvendo os eixos temáticos RSU e Saneamento Básico

O objetivo desta fase foi avaliar e analisar o processo de ensino e aprendizagem de estudantes, em relação à abordagem da eliminação, de forma imprópria dos RSU e das condições de oferta de serviços de saneamento básico, realizado por meio de DP.

Estiveram presentes nessa etapa 36 alunos. Para avaliar o processo de aprendizagem relativo aos eixos descarte inadequado de RSU e serviços de saneamento, foi utilizado o aplicativo *Quizizz* com 13 questões com tempo de resposta de 20 segundos. As perguntas foram organizadas em dois grupos, ou seja,

10 questões destinadas a aferir o desempenho dos estudantes, e 3 destinadas a avaliar o trabalho desenvolvido nas DP. A tabela 17 apresenta os resultados das dez questões fechadas no aplicativo *Quizizz* para aferir o processo de aprendizagem.

Tabela 17: Questões fechadas para aferir o desempenho dos estudantes

Nº	Questões	Resultados (%)
Q1	As queimadas podem ser desencadeadas por ações das atividades humanas. Por exemplo: descarte inadequado de resíduos que podem inflamar quando aquecidos pelos raios do Sol, queimadas para pastagem ou até por razões naturais como estiagem. Escolha a opção que aponta as consequências das queimadas na natureza?	100
Q2	As queimadas são um dos impactos ambientais que trazem como consequência a extinção da fauna e flora. Marque a alternativa onde estão os animais da região de Cabo Frio/RJ estão em risco de extinção?	83,33
Q3	O Turismo Sustentável deve buscar a compatibilização dos anseios do turista, as necessidades econômicas, sociais e a preservação ambiental.	91,66
Q4	O Desenvolvimento Sustentável deverá ocorrer de forma que possa atender ao desenvolvimento social, econômico, à preservação ambiental e à justiça socioambiental.	100
Q5	O que é Educação Ambiental?	91,66
Q6	Quais impactos socioambientais podem ocorrer quando o planejamento turístico não visa projetos sustentáveis?	91,66
Q7	Sabemos que há uma parte da população que não recebe os serviços de saneamento básico. Marque a opção que consiste em um Saneamento Básico completo?	100
Q8	O acidente em Mariana liberou cerca de 62 milhões de metros cúbicos de rejeitos de mineração, que impedirão o desenvolvimento de espécies vegetais, tornando a região infértil. Qual das alternativas explica o que é resíduo sólido do tipo “REJEITO”?	91,66
Q9	A ausência dos serviços de saneamento básico impacta diretamente na saúde e no desenvolvimento da sociedade como um todo. Quais doenças estão relacionadas à falta de saneamento básico?	100
Q10	Em que época do ano há maior incidência de resíduos sólidos urbanos, na cidade de Cabo Frio/RJ?	100

Ainda, em relação a tabela 17, observa-se que as questões: 1, 4, 7, 9 e 10 alcançaram nota máxima de acertos (100%).

Por sua vez, a questão 11: na sua opinião, qual dinâmica melhor contribuiu para relacionar a disciplina de Biologia com uma questão ambiental local? Resultados: Montagem da Rede de Saneamento Básico (34%), Coleta de destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos (50%), Construção do aqueduto (8%), Confecção do candelabro (8%).

A tabela 18 mostra as duas questões referentes às técnicas utilizadas durante a aplicação das DP. Para tal, utilizou-se a escala *likert* que considerou a seguinte escala de avaliação: 1. Discordo totalmente, 2. Intermediário, 3. Concordo totalmente.

Tabela 18: Questões abertas para avaliar o trabalho nas DP

Nº	Questões	Discordo totalmente	Intermediário	Concordo totalmente
Q12	Na sua opinião as situações problema utilizadas nas dinâmicas pedagógicas contribuíram para compreensão do trabalho desenvolvido?	0%	66,67%	33,33%
Q13	Na sua opinião, o trabalho aplicado em equipes facilitou a compreensão e o desenvolvimento das atividades.	0%	16,70%	83,33%

As respostas dos estudantes (Q12) indicam que as técnicas utilizadas como a situação-problema apresentaram valor intermediário (66,67%), por sua vez, o trabalho realizado em equipe (Q13) facilitou a compreensão e efetivação das atividades, os respondentes indicaram que concordam totalmente (83,33%). Tais respostas dos estudantes comungam com o que Soares *et al* (2017) defende que o método de aprendizagem baseado em problemas, é percebido pelos estudantes como motivador, pois viabiliza a aquisição de conhecimentos de forma significativa, além de propicia a superação dos obstáculos por meio do trabalho em equipe. Além disso, as atividades que envolvem situação-problema promovem o desenvolvimento de habilidades para a resolução de problemas e da consciência metacognitiva dos estudantes (Akben, 2020).

7.2. O aplicativo *Kahoot*: a avaliação das DP envolvendo a preservação dos Patrimônios Históricos e Naturais

A aplicação de DP direcionadas à aquisição dos conhecimentos em relação aos patrimônios históricos e naturais, promoveu reflexões sobre o contexto sociocultural dos estudantes em face da interação que se estabeleceu entre teoria e prática. Portanto, o objetivo desta etapa foi analisar e avaliar o desenvolvimento do processo de aprendizagem dos estudantes, tendo em consideração os patrimônios históricos e naturais da cidade.

Participaram das DP envolvendo a temática sobre os patrimônios da cidade de Cabo Frio/RJ, 33 estudantes. Entretanto, a amostra final totalizou (n=15), devido à instabilidade de acesso à Internet apresentada no percurso do estudo. Em face disso, distribuiu-se os 33 estudantes em 15 equipes. Mesmo frente às limitações tecnológicas impostas, os discentes trabalharam em parceria disponibilizando os seus dispositivos aos colegas, para que todos pudessem participar da atividade.

A tabela 19 apresenta os resultados das dez questões, intermediadas pelo aplicativo *Kahoot*, atinentes ao processo de aprendizagem dos estudantes sobre o conteúdo proposto nas DP.

Tabela 19: Questões utilizadas no aplicativo *Kahoot*

Nº	Questões	Resultados (%)
Q1	O que caracteriza os Sambaquis?	93,00
Q2	Em que local podemos encontrar os Sambaquis em Cabo Frio/RJ?	73,00
Q3	A cidade de Cabo Frio/RJ era habitada por índios da tribo?	93,00
Q4	Em que local de Cabo Frio/RJ encontramos as pedras Sulcadas?	93,00
Q5	Qual o local criado para atender a infância rejeitada “Rodas dos Expostos”?	67,00
Q6	Foi criado em 1696 para ser um monastério Franciscano?	47,00
Q7	Importante fonte de água criada desde as primeiras tribos indígenas de Cabo Frio/RJ?	93,00
Q8	Utilizado na antiguidade para transportar água de um ponto ao outro?	93,00
Q9	Utilizado para iluminar as residências e pousadas antigas?	100
Q10	A igreja de São Benedito em Cabo Frio/RJ foi construída por?	87,00

Observa-se, que as questões foram pontuadas corretamente acima de 70%. No entanto, a questão (Q6) obteve índice de 47,00% de acerto, tal resultado, sugere que essa questão seja melhor trabalhada junto aos estudantes.

7.3. Avaliação da aprendizagem nos jogos digitais “Caminhada Ecológica” e “Saneamento Básico para Todos”

A implementação de dois jogos digitais: “Caminhada Ecológica” e “Saneamento Básico para Todos”, deu-se em momento posterior a aplicação de todas as DP. No entanto, esta fase ocorreu de forma remota, em função da pandemia da COVID-19 e da necessidade do distanciamento social.

Em face disso, os alunos participantes das DP foram convocados via *whatsApp*, onde foi criado um grupo específico que recebeu o nome do primeiro jogo “Caminhada Ecológica”, que teve como intuito os estudantes receberem as orientações, compartilhamento dos materiais e informações sobre o processo de continuidade do projeto de educação ambiental, com orientações de como localizar e baixar os jogos disponíveis na loja virtual *Play Store*.

Os discentes também foram orientados sobre o processo de avaliação, que ocorreu intermediado pela ferramenta formulário *online google forms*. Esse recurso digital faz parte da plataforma *Google Classroom*, muito utilizada para mediação de aulas remotas em tempos de COVID-19 (dos Santos Junior & da Silva Monteiro, 2020).

O primeiro jogo a ser apresentado aos alunos foi “Caminhada Ecológica”, que elucida a problemática do descarte inadequado dos RSU, após a aplicação do game houve a avaliação do processo de aprendizagem.

Finalizado todo o processo de aplicação e avaliação concernente jogo 1, os estudantes foram convocados novamente, no mesmo grupo do *whatsApp*, onde passaram por todo o procedimento de baixar o jogo, além disso, receberam orientações de como utilizar as ferramentas para a aplicação do jogo digital

2, denominado “Saneamento Básico para todos”, o qual enfatiza em sua trama os agravos socioambientais relacionados à ausência de saneamento básico.

7.4. A “Caminhada Ecológica”: o contexto do jogo digital

O objetivo desse jogo é despertar o interesse e sensibilizar os estudantes matriculados no ensino médio, acerca da necessidade e das dificuldades de manter a praia limpa. A figura 22 apresenta o ícone principal de identificação do jogo. Os detalhes do desenvolvimento do jogo estão descritos no anexo 15.

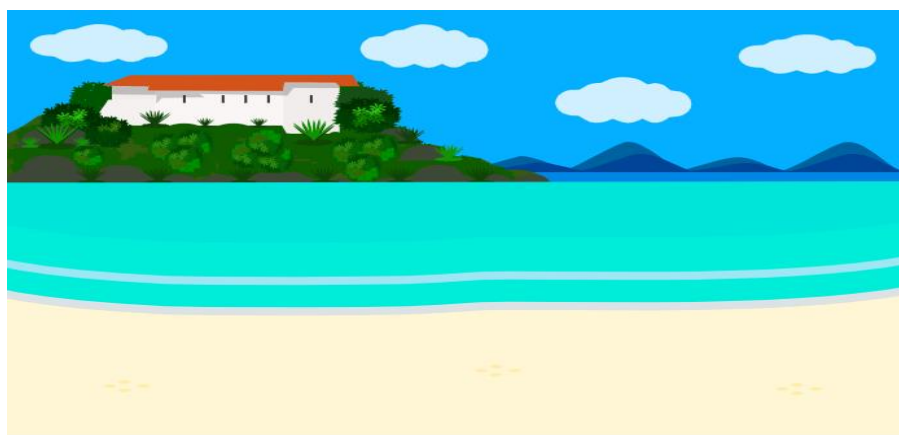


Figura 22: Ícone principal do jogo “Caminhada Ecológica”

O jogo “Caminhada Ecológica”, acontece em um litoral, impactado por uma quantidade significativa de RSU, descartado de forma inapropriada. Diante de tal cenário, o proprietário de um hotel decide premiar os funcionários mais notáveis na coleta de resíduos das praias e, para tanto, o jogador é recrutado para essa tarefa. A quantidade de hóspedes está reduzida, por conta do aumento de resíduos que são lançados na praia, ocasionando impactos relevantes ao turismo local e a biota marinha.

Isto posto, o gerente explica que o hotel receberá a visita da polícia ecológica, grupo de *influencers* ambientais, que todo ano visita a cidade de Cabo Frio/RJ, para avaliar os hotéis que mais se preocupam com a preservação do meio ambiente. Considerando que as praias próximas ao hotel estão muito sujas, em função do aumento de RSU, o hotel não receberá nenhuma estrela do canal deles.

O participante, então, deve se deslocar pela praia, coletando 01 item por vez e levar até suas respectivas lixeiras recicláveis. Para isso, o jogador deverá clicar em uma das cinco regiões (fases) da praia para começar a jogar. Em cada uma dessas regiões há 3 estrelas de progresso (pontuação), que de acordo com a performance do jogador, ficará em destaque, conforme indicado na figura 23. Os pontos serão contabilizados e o integrante atingirá uma meta de pontos para passar para a próxima praia, caso contrário jogará novamente.



Figura 23: “Caminhada Ecológica”: Cinco regiões do jogo com as três estrelas de progresso (pontuação)

7.5. Elementos e Mecânica do jogo “Caminhada Ecológica”

Elementos são objetos que compõem, motivam e facilitam o processo de aprendizagem, pois simulam situações do mundo real (Porto & Battestin, 2022). Já a mecânica diz respeito às regras, restrições e os objetivos definidos pelo desenvolvedor para afetar a experiência do jogador (Zimmerman, 2008). No jogo digital “Caminhada Ecológica”, os elementos do jogo são: ambiente da praia, lixeiras, resíduos orgânicos como cascas de banana, metais identificados por latas de refrigerante, papéis, resíduos de plásticos e garrafas de vidro. Todos os elementos que fazem parte do cenário do jogo são em estilo cartunescos e adquiridos em uma loja virtual.

Quanto a mecânica do jogo, a ação do jogador está na superação de desafios, manuseio dos objetos que o ajudam nas tomadas de decisões (saltar, pular, coletar, identificar) além, de diferenciar as necessidades para o alcance dos objetivos, resoluções e conquistas de recompensas (Krause, da Silva Hounsell & Gasparini, 2020). Os jogos digitais exigem do jogador o desenvolvimento de competências como o controle de suas ações, o planejamento e a autorregulação motora e cognitiva na interação com o ambiente virtual, sendo que tais habilidades têm o intuito de solucionar os desafios propostos estabelecidos pela mecânica do jogo que se transformam em ações de entretenimento.

Em decorrência dessas considerações, as ações da mecânica do jogo “Caminhada Ecológica” iniciam-se com o mar avançando sob a areia da praia, trazendo grande quantidade de RSU. O jogador terá 3 minutos para recolher a maior quantidade de lixo possível, sendo que a cada 30 segundos o mar avança em direção a areia, depositando uma nova quantidade de RSU. Cada resíduo coletado será depositado na lixeira correspondente, sendo dividido em: metal, plástico, papel, vidro e

orgânico. O jogador deve cumprir uma meta de pontos para avançar de fase. Tais pontos são adquiridos, depositando os resíduos corretamente, nas lixeiras correspondentes ao tipo de material. Caso seja depositado em lixeira errada, terá pontos subtraídos, do mesmo modo se deixar o lixo ser levado de volta para o mar.

As fases ficam bloqueadas até que o jogador consiga conquistar no mínimo 1 estrela para passar à fase seguinte. Cada uma das fases do jogo tem no máximo 3 estrelas, totalizando ao final das 5 fases, 15 estrelas. A interação do jogador com o jogo é no formato *Drag-and-Drop* (D&D), que significa clicar em um objeto virtual e arrastar para uma posição diferente. A configuração D&D é muito utilizada por desenvolvedores, a fim de reduzir as escolhas aleatórias e potencializar a motivação e envolvimento do jogador, pois é possível ordenar, sequenciar e até fazer correspondências (Jiang *et al.*, 2021). No caso deste jogo, o jogador deverá clicar no resíduo e arrastá-lo para lixeira correspondente.

O grau de dificuldade desenvolvido para o jogo ocorre de forma progressiva, pois à medida que as fases avançam surgem outros tipos de resíduos em maior quantidade. As lixeiras aparecem em posições diferentes da fase anterior, de forma a evitar que o participante memorize tais posições e arraste o lixo automaticamente. Para orientação, na primeira fase, o jogador é dirigido a um tutorial, onde será instruído a respeito das regras e objetivos do jogo.

Os desafios do jogo também estão projetados de forma progressiva, evitando assim, informação excessiva e grau de dificuldade desnecessário ao aprendizado. Ambas as situações podem causar estresse e redução na capacidade de desempenho do jogador, por outro lado, os níveis gradativos de dificuldades permitem maior interação do mesmo (Krause, Hounsell & Gasparini, 2020).

7.6. As interfaces do jogo com o usuário

As interfaces dos jogos são códigos comunicativos semióticos, ou seja, a gramática do design visual, que ocorre entre o jogo e o usuário como os recursos visuais e de som, imagens e cores (da Silva & Barbosa, 2020). Desse modo, a utilização de interfaces nos jogos digitais visa conduzir o jogador aos objetivos de aprendizagem, sem perder a diversão e entretenimento do usuário (Rodrigues & Torcate, 2020)

O jogo “Caminhada Ecológica” conta com as interfaces como: o contador regressivo de tempo, o temporizador de progresso, de marés, pausas e de sons. Tais interfaces (indicadores) apresentam-se neste jogo com características específicas a saber: o contador regressivo de tempo indica o início de cada fase do jogo. Começa no centro da tela do dispositivo com os números de “3, 2, 1” e termina com a palavra “vai”. O ícone temporizador indica quanto tempo o jogador tem antes de terminar a fase. Possui formato

circular, está localizado no canto inferior esquerdo e em seu interior há o desenho do sol, que com o passar do tempo, tal imagem é reduzida dando lugar a pequenas estrelas e a lua. Já o Indicador de Progresso é uma barra vertical, no canto inferior esquerdo, indicando o progresso do jogador em relação às estrelas que foram alcançadas até o momento (na fase em que se encontra). O indicador de marés mostra o tempo que falta para a próxima onda chegar. Está localizado no canto inferior esquerdo. O seu formato é circular e no interior há um desenho de onda. Quando o círculo enche, é sinal de que outra onda virá. Caso o jogador não tenha conseguido arrastar todos os resíduos para as lixeiras corretas, eles retornam para a areia e uma nova onda os lançará em maior quantidade às areias da praia.

O jogo também inclui o indicador de pausa, que está localizado no canto superior esquerdo. Ao clicar nele, abre-se um painel, na tela central do jogo, com informações que permitem ao usuário reiniciar o nível, retornar ou voltar ao menu principal. Há também o indicador que se refere ao ícone de som, localizado no canto superior esquerdo. Ao pressioná-lo, o som do jogo é bloqueado e um novo toque retorna.

A figura 24 apresentam alguns dos elementos do jogo, representados por resíduos na areia e as interfaces que fazem parte da dinâmica, tais como: indicadores de contador regressivo de tempo, temporizador de progresso, de marés, pausas e de sons.

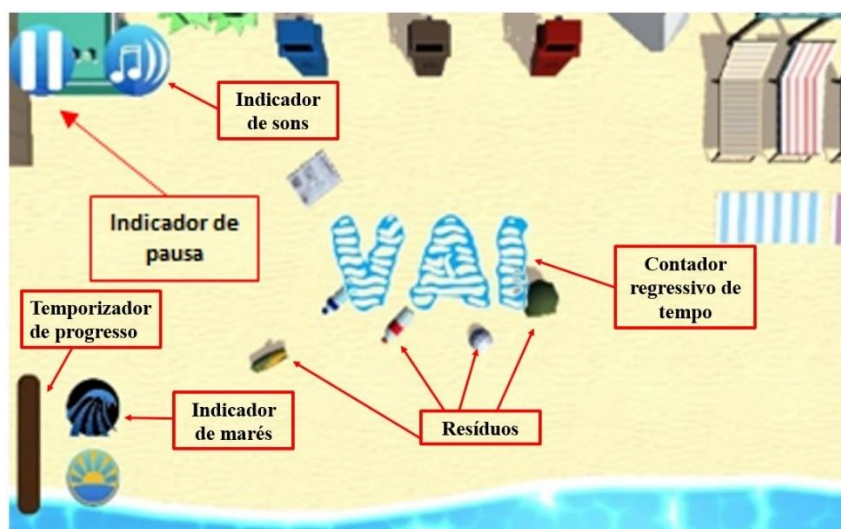


Figura 24: Elementos do Jogo “Caminhada Ecológica”

7.7. As narrativas do jogo em diálogos

As narrativas dos jogos digitais devem ser construídas com base no contexto da realidade e experiência do educando, de modo a despertar as suas habilidades e competências (Hildebrand, 2018).

Para o jogo “Caminhada Ecológica”, as narrativas estão distribuídas em orientações ao jogador como se ele fosse o funcionário do hotel e organizadas de acordo com o desenvolvimento das cinco fases.

7.8. Narrativa inicial da fase 1

A narrativa inicial do jogo digital “Caminhada Ecológica” é um tutorial que tem por objetivo dar boas-vindas ao jogador e orientá-lo em relação ao contexto da trama, bem como as estratégias para que consiga prosseguir pelas fases do jogo:

“Bem-vindo à Caminhada Ecológica! Meu nome é Ricardo e serei seu guia nesta atividade. Sou gerente do hotel no qual você trabalha e preciso de sua ajuda com um probleminha (...) durante a próxima semana receberemos a visita anual da polícia ecológica (...) que é um grupo de influencers ambientais. Todo ano eles vêm a Cabo Frio/RJ avaliar os hotéis que mais se preocupam com a preservação do meio ambiente... com o aumento do número de turistas em nosso hotel as praias estão sujas! (...). Preciso que você vá até às praias e recolha o máximo possível de lixo delas! Aqui tem um mapa interativo onde você poderá acessar a praia e acompanhar as notas de cada região. Para acessar uma região basta tocar no botão verde referente a esse local. As regiões bloqueadas aparecerão na cor cinza até que você consiga pelo menos 01 estrela na região anterior! Você é meu melhor funcionário, estou contando com você! Agora vá!”.



Figura 25: Diálogo da fase 1

7.9. Narrativas das fases 2 a 5

As narrativas das fases 2 a 5 têm como objetivo alertar o jogador sobre a quantidade e diversidade de RSU lançados na areia da praia, devido ao aumento da intensidade das ondas do mar. À medida que o jogador passa de fase, há um aumento gradual na quantidade e diversidade de resíduos a serem coletados

e surgem lixeiras para os diferentes resíduos descartados indevidamente. Os resíduos são escritos de acordo com as cores das lixeiras correspondentes e onde devem ser recolhidos/colocados.

Considerando o acima, as narrativas de cada fase destacam-se pelos desafios a serem superados, a saber: i. fase 2 – o jogador precisará coletar além do resíduo orgânico, os plásticos e papeis. *“Incrível, você conseguiu! A região anterior possuía apenas lixo orgânico representado pela lixeira marrom! A próxima região possui garrafas de **plástico** e pedaços de **papel**, então trate de colocá-los nas lixeiras **vermelha** e **azul**, respectivamente! Vamos! Não temos tempo a perder!”*; ii. fase 3 – o jogador terá que coletar os resíduos inorgânicos em maior quantidade. *“Ótimo trabalho! Já consigo sentir a nota máxima chegando! A próxima região possui todos os tipos de lixo inorgânicos. Portanto, lembre-se de suas cores **Plástico**, **metal**, **papel** e **vidro**. Acredito que você é capaz de lidar com essa tarefa! Te aguardo em breve!”*; iii. fase 4 – o jogador precisa recolher resíduos orgânicos e inorgânicos. *“Sabia que podia contar com você! A próxima região possui todos os tipos de lixo, **Plástico**, **metal**, **papel**, **vidro** e **orgânico**! Tenho certeza de que você irá tirar de letra!”*; iv. Fase 5 – essa última fase enfatiza que haverá grande movimentação e maior quantidade de resíduos, além de lembrar e ressaltar a importância de colocar os resíduos nas lixeiras corretas. *“Agora resta apenas a última região! Essa é uma região movimentada, então a quantidade de lixo será maior que as anteriores. Lembre-se das cores das lixeiras: **plástico**, **metal**, **papel**, **vidro**, **orgânico**! Não se esqueça de que o hotel precisa das 15 estrelas para ser aprovado pela polícia ecológica! Agora falta pouco, conto com você!”* A figura 26 apresenta a narrativa da fase 4.



Figura 26: Narrativa da fase 4

7.10. Diálogo Final

É possível perceber no início e final de cada narrativa, mensagens motivacionais dirigidas ao jogador, que tem como intuito, potencializar o processo de aprendizagem ubíqua, que integram os recursos das tecnologias ao comportamento humano (Mota et al, 2018). *“INCRÍVEL! VOCÊ CONQUISTOU*

TODAS AS ESTRELAS! Nossas praias estão limpas e tenho certeza de que a polícia ecológica irá avaliar nosso hotel com a maior nota! Parabéns! Você se mostrou um funcionário exemplar e um excelente cidadão! Agora nos resta aproveitar nossas praias limpas e lembrar de sempre jogarmos os lixos em suas lixeiras corretas! Como prêmio pelos seus esforços você receberá uma semana de folga. Aproveite e até a próxima!”.

A figura 27 destaca o diálogo final do jogo “Caminhada Ecológica”

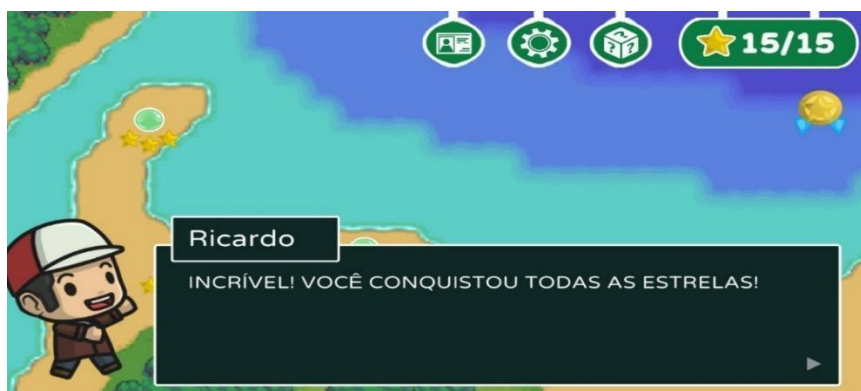


Figura 27: Diálogo Final

A quinta fase é desbloqueada quando o jogador conquista as 15 estrelas. Após o diálogo, o jogo transita para os créditos e não retorna, mesmo que o jogador esteja no menu. Caso ele queira retornar, é necessário que o botão de diálogo seja apertado. A figura 28 apresentada a tela de créditos com as informações do desenvolvedor e dos participantes que elaboraram o jogo digital.



Figura 28: Créditos do jogo

7.11. Validação, ajustes e publicação do jogo

Para validar o *game* fez-se um pré-teste com 10 alunos do IEPIGA, que atuaram como monitores na aplicação das DP. Os monitores avaliaram e sugeriram ajustes necessários para melhoria da eficácia do jogo. Foi solicitado que os estudantes sinalizassem questões como: a necessidade de botões para interface do jogo; identificação dos lixos e outras imagens; o contexto; a narrativa e frases de incentivo e sugestões gerais para o êxito do jogo.

Os estudantes então, apontaram algumas sugestões para aplicabilidade do jogo, como acrescentar um botão de menu para retornar à tela inicial, que não havia anteriormente e ampliar as imagens dos lixos para melhor identificação. Foi sinalizado por eles, que as frases de incentivo motivaram a continuação do jogo durante o avanço das fases. Após todos os ajustes apontados pelos estudantes, o jogo foi publicado em 22 de janeiro de 2021, na loja virtual *Play Store*, no Sistema Operacional Android disponível em (<http://play.google.com/>). O acesso ao jogo “Caminhada Ecológica”, encontra-se no endereço virtual <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.GSanchoDev.CaminhadaEcolgica>).

A figura 29 mostra a página do *Google Play* na qual o jogo foi publicado.

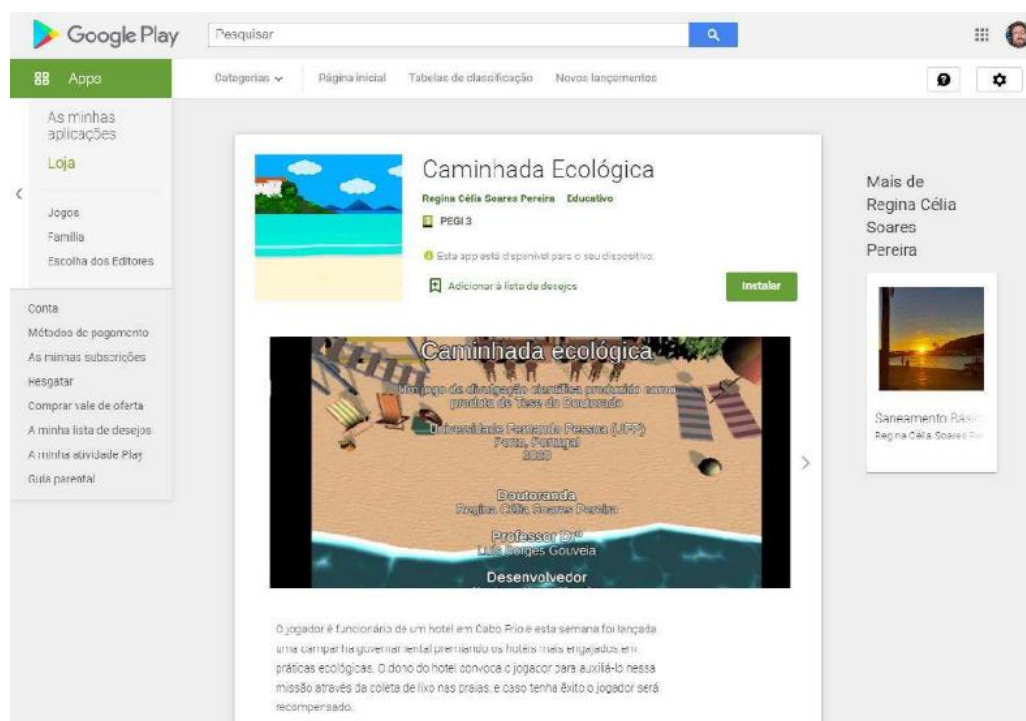


Figura 29: Página do jogo publicado na *Google Play Store*

7.12. O formulário *online google forms*: avaliação do jogo digital “Caminhada Ecológica” relacionado ao eixo descarte inadequado dos RSU

Participaram da etapa referente ao jogo “Caminhada Ecológica”, 47 estudantes. O objetivo foi identificar e analisar as percepções que os discentes tiveram sobre os danos no ambiente marinho e o tratamento a ter, com o lixo, por meio dos conteúdos apresentados no jogo digital “Caminhada Ecológica”, acessado pelos dispositivos móveis.

Em face disso, utilizou-se o formulário *online Google Forms* para avaliar o jogo “Caminhada Ecológica”, que tem como base o eixo temático RSU, no ambiente marinho. O questionário oferece 15 questões, organizadas em três classes: i. seis perguntas para avaliar os conceitos trabalhados, ii. seis voltadas para avaliar a mecânica do jogo, iii. três questões de resposta aberta. A pontuação estabelecida para cada questão obteve uma variância de 1. Discordo totalmente, 2. Intermediário, 3. Concordo totalmente. A tabela 20 apresenta as seis questões, atinentes ao jogo digital: “Caminhada Ecológica”, acerca da reflexão sobre os agravos que envolvem o lixo no mar.

Tabela 20: Questões relacionadas a aprendizagem dos conceitos

Nº	Questão	Discordo totalmente	Intermediário	Concordo totalmente
Q1	É comum encontramos resíduos sólidos urbanos (lixo) nas praias de Cabo Frio/RJ, principalmente em época de alta temporada?	0%	2,13%	97,87%
Q2	O conceito sensibiliza o jogador sobre a necessidade e as dificuldades para manter a praia limpa?	0%	4,26%	95,74%
Q3	O conteúdo mostra a importância do descarte correto de RSU?	0%	6,38%	93,62%
Q4	O contexto da "Campanha Governamental" premia os hotéis mais engajados em práticas ecológicas relacionadas à ideia do turismo como uma prática sustentável?	0%	6,38%	93,62%
Q5	O conteúdo é relevante para o Curso de Hospedagem?	0%	2,13%	97,87%
Q6	Você recomendaria este jogo para ser utilizado no setor de Hospitalidade e Lazer?	4,26%	12,77%	82,98%

A proporção de respostas possibilitou verificar a percepção dos alunos sobre os danos causados ao ambiente marinho e a correta destinação dos resíduos sólidos através dos conteúdos apresentados no jogo digital “Caminhada Ecológica”, intermediado por seus dispositivos móveis

As respostas dos estudantes ao quiz (ver tabela 20) indicam que o jogo digital atingiu o seu objetivo de favorecer o processo de aprendizagem dos conteúdos e a sua relação com o desenvolvimento do pensamento sustentável dentro do setor de hospitalidade e lazer de forma lúdica e atrativa. Tal facto converge para o que Ramos & Segundo (2018), ressaltam que os jogos digitais educacionais

desenvolvidos de forma pedagógica podem contribuir para o desenvolvimento da cognição, podendo ser utilizado como atividade diversificada para o currículo escolar.

A seguir, a tabela 21 apresenta as seis questões, atinentes ao jogo digital “Caminhada Ecológica”, acerca da mecânica do jogo.

Tabela 21: Questões relativas à avaliação sobre a mecânica do jogo

Nº	Questão	Discordo totalmente	Intermediário	Concordo totalmente
Q1	Houve facilidade em passar pelas fases?	4,26%	21,28%	74,47%
Q2	A identificação das lixeiras por cores, apresentada pelo personagem Ricardo, facilitou para colocar os lixos nos locais correto?	0%	8,51%	91,49%
Q3	É fácil identificar os elementos (lixos) apresentados?	10,64%	23,40%	65,96%
Q4	O tempo de cada fase e o aumento na quantidade de lixo gerou maior desafio?	10,64%	23,40%	65,96%
Q5	As mensagens de incentivo ao final de cada fase estimulam o jogador a continuar conectado?	4,26%	23,40%	72,34%
Q6	Você se sentiu estimulado até que conseguisse passar por todas as fases?	4,26%	21,28%	74,47%

Os resultados da tabela 21 indicam que em relação aos aspectos que envolvem a mecânica do jogo, como a contagem do tempo de cada fase, os níveis de dificuldade e a identificação dos elementos do jogo, despertaram o envolvimento e entusiasmo para se manterem conectados ao jogo. Este resultado converge com que indicam os pesquisadores Fernandes, Lucena & da Silva Aranha, (2018), sobre o desenvolvimento de jogos digitais educativos que necessitam de estratégias adequadas ao contexto e a demanda educacional para favorecerem a motivação do educando.

Já a tabela 22 destaca algumas respostas, sobre a percepção dos 47 respondentes em relação a contribuição do jogo para o processo da aprendizagem e do desenvolvimento do pensamento sustentável sobre os cuidados com o meio ambiente. Adicionalmente, a referida tabela também expõe as sugestões pontuadas pelos estudantes sobre melhorias para o jogo.

Tabela 22: Questões de respostas abertas

Nº	Questões subjetivas	Respostas
1	<p>Como a aplicação do jogo digital "Caminhada Ecológica" contribui para a aprendizagem do descarte correto do lixo?</p>	<p>1. "Reforça a ideia da importância do descarte consciente"; 2 "O jogo estimula o descarte correto e consciente dos resíduos produzidos na praia;" 3 "Contribui diretamente para lembrar as pessoas as cores certas das latas de lixo recicláveis, estimula os jogadores a sempre descartar seus lixos nas latas e não nas praias e ruas, entre outros;"; 4. "Antes eu não sabia qual lixeira eu deveria jogar cada coisa, mas depois do jogo eu sei onde jogar cada lixinho."; 5. "Me ajudou a memorizar para que serve cada lixeira, porque antes eu não sabia a cor certa para cada tipo de lixo"; 6. "Desenvolve o pensamento dos lixos nos areais das praias, no mar e o quanto isso faz mal caso não tirarmos e no quanto isso afeta no ramo da hospedagem também"; 7. " Que existem formas apropriadas e corretas para jogar o lixo"; 8. "Agora eu sei as cores certas para cada material."; 9. "Mostrando as lixeiras certas para o descarte de cada objeto"; 10. "Apresentação de lixeiras respectivas para cada tipo de lixo, nos leva a lembrar da reciclagem que muitas vezes não é executada no dia a dia. A quantidade de lixo mostra que a ação de lixeiras respectivas para cada tipo de lixo, nos leva a lembrar da reciclagem que muitas vezes não é executada no dia a dia. A quantidade de lixo mostra que não se pode deixar está tarefa para apenas uma pessoa (ou grupo), seria mais fácil se todos fizessem um pouco. A soma desses fatores leva o jogador a refletir sobre sua conduta mediante o descarte do lixo."</p>
2	<p>Como o jogo contribui para o pensamento sustentável e para o cuidado com o meio ambiente?</p>	<p>1. "A acessibilidade do jogo é um fator importante para que mais pessoas aprendam de forma divertida, criando esse pensamento sustentável não só descarte de lixo, mas da preservação das praias, meio ambiente e que é possível o turismo sustentável."; 2. "Ajudou bastante no lembrete de cuidado do nosso patrimônio público, que não é muito encorajado pelas pessoas em Cabo Frio/RJ." .3. "A importância de cuidar do nosso meio ambiente e a jogar cada lixo no seu devido lugar"; 4. "Ele alerta sobre a coleta seletiva, importância do turismo sustentável e necessidade de manter as praias sempre limpas."; 5. "Crio mais empatia com o ambiente, já que temos que cuidar da natureza"; 6. "Ajuda a pensar que devemos manter as praias limpas e onde devemos jogar o lixo."; 7. "É uma forma divertida e descontraída de aprendizagem fazendo com que atraia o público jovem em geral"; 8. "As mensagens de informação e a jogabilidade ensinam muito bem; 9. "Mostra como é feio uma praia cheia de lixo, então incentiva não jogar lixo na praia.";</p> <p>10. "O jogo incentiva a manter uma praia limpa e a fazer o descarte correto de cada lixo para que o mar não leve, portanto, acredito que isso incentiva o pensamento sustentável e, talvez, inicie uma conversa sobre a grande quantidade de lixo no mar e os impactos ambientais que isso traz e trará para nós e as gerações futuras"</p>

3	Dê uma sugestão para melhorar o jogo.	1. “Achei o jogo muito bom, não mudaria em nada”; 2. “Nada, o jogo está bom, só é curto”; Resíduos diferentes (ex. não apenas latas para ilustrar os metais ou coco e milho para os orgânicos); 3. “Aumento de fases”; 4. “Apresentação de dados sobre o descarte incorreto e correto do lixo nas praias da região (números, consequências etc) durante a mudança de fase”; 5. “Acho que um melhoramento nos gráficos iria ajudar bastante”; 6. “talvez colocar mais lixo ou diminuir o tempo”; 7. “Gráficos e cenários diferentes”; 8. “Mudança de cenário, não somente as praias, mas também outros pontos turísticos da cidade, como a praça da cidadania ou o bairro da passagem”; 9. “Eu gostei dele do modo que está, então para melhorar ele basta citar apenas mais níveis”; 10. “Mostrar fotos reais das praias representadas”.
---	---------------------------------------	--

Em relação as questões 1 e 2, foi possível perceber pelas respostas dos estudantes a aplicação do jogo atingiu o seu objetivo, que é levar os estudantes a refletir sobre os cuidados com meio ambiente, e em particular o meio ambiente marinho.

Além disso, os discentes sugerem na questão 3, como melhoria do jogo, o aumento do número de fases; a indicação de dados sobre o descarte de RSU no ambiente; as mudanças de cenário, enfatizando não somente o ambiente marinho, mas outros locais da cidade onde se observa um grande descarte de RSU. Tais observações indicam o quanto os estudantes estão atentos à realidade local.

7.13. O contexto do jogo “Saneamento Básico para Todos”

Este jogo tem por objetivo despertar interesse e aumentar a conscientização dos discentes sobre a importância da implementação de um sistema de saneamento básico completo na cidade, bem como trazer luz aos problemas causados pela ausência dele no aspecto socioambiental, econômico e no turismo. Os detalhes do desenvolvimento do jogo estão descritos no anexo 16.

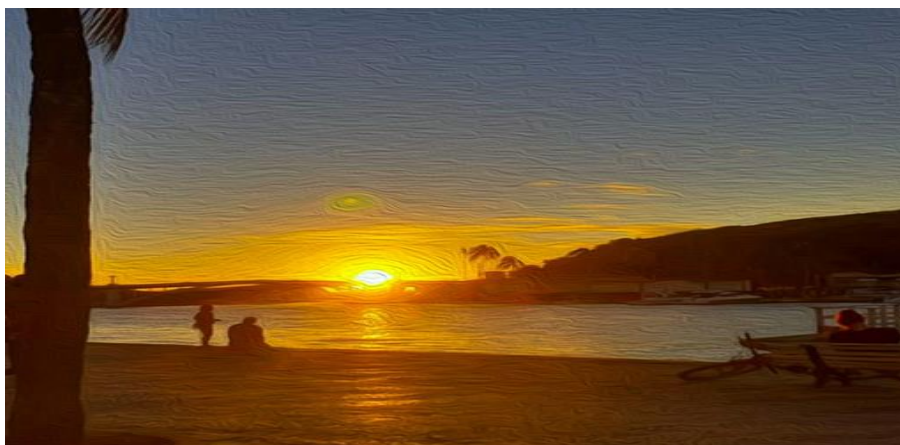


Figura 30 Ícone do jogo “Saneamento Básico para Todos”

Na trama do jogo, a personagem identificada como Valéria é proprietária de uma rede de pousadas em uma região turística. No projeto e durante a construção, não foi realizado de maneira adequada, o sistema de distribuição de água potável, tratamento de esgoto e coleta de lixo. Assim, o jogador, que será funcionário das pousadas, colaborará com a obra de edificação completa da rede de saneamento básico, pois ele sabe da importância desse serviço para o desenvolvimento da comunidade local e para o meio ambiente.



Na primeira fase, a Valéria, que participou de todo processo de implementação das pousadas, apresenta um tutorial, onde guia o jogador e explica que nas fases seguintes ele terá que pesquisar o solo antes de escavar, pois existem obstáculos como montanhas, florestas e até aquíferos subterrâneos que precisam ser desviados para que não sejam poluídos. Caso contrário, causaria um desastre ambiental. É importante destacar, que os aquíferos estão cada dia mais expostos à contaminação, portanto é necessário medidas de controle do manejo e uso do solo para proteção das águas subterrâneas (Costa et al, 2020).







7.14. A Interface do jogo com o utilizador

A interface de jogo, quando apresentada com gráficos de efeito estético, controles do tamanho da ponta dos dedos e com todas as estruturas lógicas adequadas, permite um maior envolvimento do usuário pelo jogo (Jiang *et al.*, 2021).

A tabela 23 apresenta a descrição e as funções dos ícones de interação: indicadores de saúde, de orçamento do projeto inicial, do sistema de captação e distribuição de água, sistema de coleta e tratamento de esgoto, coletas e setas. Todos esses, situados ao lado esquerdo. Já os indicadores de pausa e som encontram-se do lado direito da tela.

Tabela 23: Ícones de interação do jogo – Lado esquerdo da tela

Ícones de interação do jogo – Lado esquerdo da tela		
Ícone	Funções	Descrições
	Indicador de saúde	Uma barra horizontal inicia com um sinal de (+), quando a barra ficar totalmente na cor vermelha indica baixo índice de saúde da população local.
	Indicador do orçamento Inicial do projeto	Localiza-se logo abaixo do índice de saúde, é um valor do orçamento do jogador, o qual indica o quanto já gastou no projeto

	Indicador do sistema de captação e distribuição de água	Simbolizado por uma torneira e um indicador fracionário, para que o jogador identifique as fases que já avançou.
	Indicador do sistema de coleta e tratamento de esgoto	Representado pelo símbolo de água de reuso e um indicador fracionário, para que o jogador identifique o seu desempenho nas fases.
	Indicadores de setas	Servem para descer ou subir os subsolos
	Indicador de coleta de lixo	Barra vertical ao lado de uma casa
Ícones de interação do jogo – Lado direito da tela		
	Indicador de pausar o jogo	Utilizado para que o jogador possa pausar o jogo.
	Indicador de som	Sons do jogo

7.15. Elementos e Mecânica do jogo “Saneamento Básico para Todos”

A mecânica do jogo indica as regras impostas ao jogador (Oliveira, Martins & Cheiran, 2018). No jogo digital “Saneamento Básico para Todos”, o jogador receberá um orçamento inicial de 1.000,00 reais, devendo gerenciar o projeto de um sistema de saneamento de forma a otimizar os custos, o tempo e garantir a saúde da população. Para isso ele deverá construir três grandes sistemas, um para captação e distribuição de água, um de coleta e tratamento de esgoto e um de coleta de lixo.

No menu principal é apresentado um mapa da região em formato de malha de células hexagonais (células do jogo), onde cada uma representa o que existe naquele espaço. Na lógica do jogo “Saneamento Básico para Todos” as células são: célula livre, de obstáculo, de estação de água, de estação de esgoto, das residências, do aquífero.

A célula livre é o local, dentro do cenário geral do jogo, onde é permitido construir as tubulações

de água ou esgoto sem penalidades ambientais. Já a célula de obstáculo natural é onde se encontram alguns recursos naturais, que não podem ser removidos ou ainda, receber qualquer tipo de impacto (como, por exemplo, escavação para construção de tubulações), pois se isso acontecer, haverá penalidades e multas. O obstáculo natural relacionado a esta célula é o aquífero, mas essa informação só será revelada se o jogador fizer a pesquisa em cada uma das células antes de iniciar a escavação. A figura 31 apresenta as células livre e de obstáculo natural.

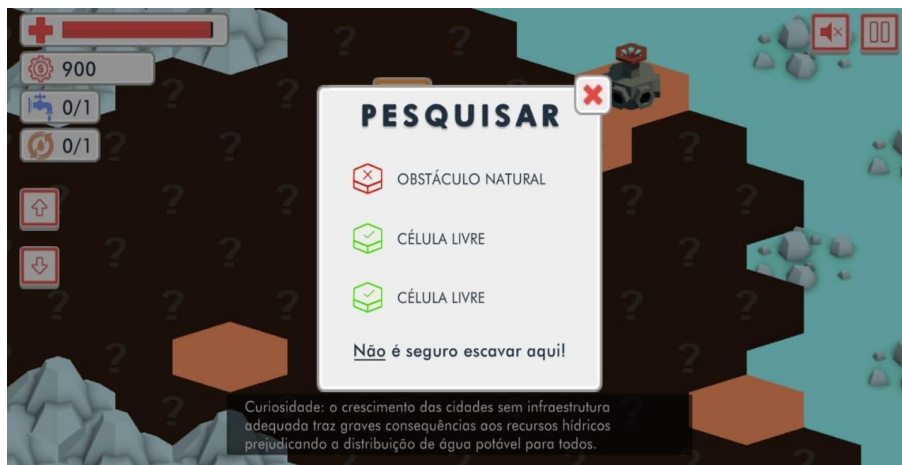


Figura 31: Célula de obstáculo

O jogo também conta com outras células: i. célula de estação de água, indicada pela cor azul, foi desenvolvida para indicar onde começam as tubulações de tratamento e distribuição de tratamento de água.; ii. célula da estação de tratamento de esgoto, na cor marrom, tem a função de indicar o início e ou o final da instalação da estação, além de tratar e conectar as residências; iii. célula de casa ou pousadas, destacada pela cor vermelha, tem a função de serem conectadas às tubulações das estações de água e de esgoto.

A figura 32 representa a tela inicial do jogo digital “Saneamento Básico para Todos”. Apresenta os seguintes elementos do jogo: a pousada sempre na cor vermelha; a estação de tratamento de esgoto na cor marrom e a estação de tratamento e distribuição de água na cor azul. É nessas estações que ocorrem as conexões para a montagem dos respectivos sistemas de água e de esgoto.



Figura 32: Indica as células de tratamento de água, de esgoto e casa

7.16. O desenvolvimento do jogo “Saneamento Básico para Todos”

O jogo “Saneamento Básico para Todos” foi desenvolvido na plataforma Unity, para sistema operacional Android mobile. Foi publicado em 04 de fevereiro de 2021 na loja virtual da *Play Store*. Os elementos do jogo (*assets*) como as casas, pousadas, a personagem Valéria, os sistemas de captação, distribuição de água e esgoto, árvores e aquíferos foram adquiridos em uma loja virtual.

Este jogo contempla um total de 4 fases, onde cada uma é representada por uma região, que são exibidas em um mapa amplo, no qual o jogador verificará o desempenho em cada uma delas. A região inicial é um tutorial. O jogador é contratado para ajudar Valéria a fazer a instalação do sistema de saneamento básico de uma rede de pousadas, onde ela é dona e responsável pelo projeto. As quatro fases do jogo ocorrem de forma gradativa, ou seja, da fase mais simples até à mais complexa, exigindo maior experiência por parte do jogador. Desse modo, a participação ativa do estudante ocorre em um processo de aprendizagem gradual e cumulativo, o que viabiliza a assimilação e construção do conhecimento (da Silva *et al.*, 2021).

O jogo inicia-se por uma localidade menor, com poucas casas e apenas um sistema a ser conectado e a medida em que o jogador avança nas fases, aumenta gradativamente a dificuldade, pois intensificam os números de casas, de sistemas a serem conectados, além de ter uma maior produção de RSU oriundo das residências. Por esse motivo, o jogador precisa estar atento as jogadas para fazer a recolha dos resíduos no tempo correto. O objetivo final do jogo “Saneamento Básico para Todos”, é conectar as casas às tubulações dos três sistemas: de captação e distribuição de água, de esgoto e do sistema de coleta de RSU.

7.17. O Sistema de captação e distribuição de água

Esse sistema consiste em um esquema de tubulações que conectam, através das células da malha, a estação de captação de água às casas, devendo contornar aquíferos subterrâneos e obstáculos naturais, como árvores e montanhas. Caso o jogador tente construir tubulações em uma célula ocupada por um desses obstáculos, será penalizado em R\$, valor referente a uma multa ambiental.

Dando continuidade ao exposto acima, quando o jogador clica em uma célula, abre-se três ícones: Pesquisar, Escavar e Fechar, para que a partir daí, ele evite receber as penalidades que reduzirão significativamente o orçamento empregado. Se o jogador acionar a célula pesquisar, poderá realizar um estudo daquela região, indicando se ela é própria ou não para construção. Caso a pesquisa não ocorra e o jogador realize escavação em área de obstáculo, receberá uma multa ambiental que impactará todo o projeto.

7.18. Sistema de coleta e tratamento de esgoto

Da mesma forma que a água deve chegar com o tratamento adequado às casas, também é necessário fazer a instalação do sistema de coleta e tratamento do esgoto. Para isso, o jogador deve construir um sistema de tubulações que conecta as pousadas e casas a uma estação de tratamento de esgoto, sendo essa disposta num ponto distante da estação de captação de água. Este sistema é representado por uma caixinha na cor marrom no canto inferior direito.

7.19. Sistema de coleta de RSU

O sistema de coleta de RSU, em função da complexidade obtida ao longo das fases do jogo, se destaca pelo aumento na produção de RSU doméstico, em função da maior quantidade de residências e pousadas. Em função disso, a cada 10 segundos uma das casas começará a acumular resíduos e o jogador esperará o momento correto de coleta. Se o jogador coletar os resíduos cedo demais, fará uso dos recursos financeiros do projeto de forma indevida e será penalizado em R\$. Caso contrário, ou seja, se demorar a coletá-los, ocasionará impactos na saúde da população e será penalizado no índice de saúde. Vale, então, ressaltar que o jogador deve estar atento à barra vertical que fica localizada ao lado esquerdo das casas para que possa recolher os resíduos quando ela estiver sinalizada na cor verde. O objetivo desse sistema é indicar o nível de produção de RSU, de forma a ser coletado no tempo correto.

7.20. Ícone de indicador de Saúde da População

O ícone de indicador de Saúde da População é o resultado das diversas ações que o jogador precisa desenvolver em conjunto, a fim de realizar as conexões das casas e pousadas aos sistemas de captação e distribuição de água, de coleta e tratamento de esgoto e coleta de RSU. Durante todo o tempo, é importante que o jogador fique atento a fazer, por meio do ícone pesquisar, pesquisas prévias sobre o solo, para que consiga desenvolver jogadas de forma adequada e assim, garantir maior saúde para a população. Este ícone é representado por uma barra horizontal com um sinal de mais (+), que se encontra na parte superior e esquerda da tela. Se a barra indicadora do índice de saúde ficar totalmente vermelha significa que a saúde da população está em perigo.

A figura 33 apresenta os sistemas de coleta e distribuição de água, coleta e tratamento do esgoto, sistema de coleta de resíduos e indicador de saúde da população



Figura 33: Sistemas de coleta e indicadores do game “Saneamento Básico para Todos”

7.21. As narrativas do jogo em diálogos

As narrativas do jogo “Saneamento Básico para Todos” são distribuídas através de uma simulação onde o participante é funcionário de um hotel e são organizadas de acordo com o desenvolvimento das quatro fases do jogo. Quanto ao diálogo inicial, esse trata-se da apresentação da temática do jogo ao jogador. Após a apresentação, iniciam-se os diálogos que vão das fases 1 a 4, descritos abaixo.

O diálogo do nível 1, que está relacionado a fase 1 do jogo, tem como objetivo orientar o jogador

de maneira que ele consiga identificar os sistemas de tratamento de água e esgoto. O nível 2, por sua vez, destaca a importância do conhecimento e da utilização da célula de pesquisa. Quanto ao nível 3, o intuito é evitar o aumento de resíduos nas residências e pousada, através do uso do sistema de coleta de RSU. Já no nível 4, o jogador deve fazer todas as conexões dos três sistemas, de água e esgoto e o recolhimento do lixo nas pousadas e casas.

Ao finalizar as 4 fases, o jogo apresenta mensagem de felicitações pelo desempenho. Vale relembrar que as narrativas dos jogos são desenvolvidas por meio histórias que são contadas de acordo com o que pretende em cada etapa do jogo (Oliveira, Martins & Cheiran, 2018).

7.22. Narrativa inicial de apresentação do jogo

A narrativa inicial (figura 34) tem o objetivo de receber o jogador e apresentar a trama do jogo:

“Bem-vindo ao jogo “Saneamento Básico para Todos!” Meu nome é Valéria e eu serei sua guia nessa atividade. Sou a dona de uma rede de pousadas e preciso de sua ajuda com um probleminha... Construí diversas pousadas nesta região..., mas esqueci de ligar a rede de saneamento básico da região! Que tal me ajudar? ...Em sua tela você poderá ver as 4 regiões em que se encontram as pousadas. Toque na que está acesa e eu te aguardamos lá. Mãos à obra!”

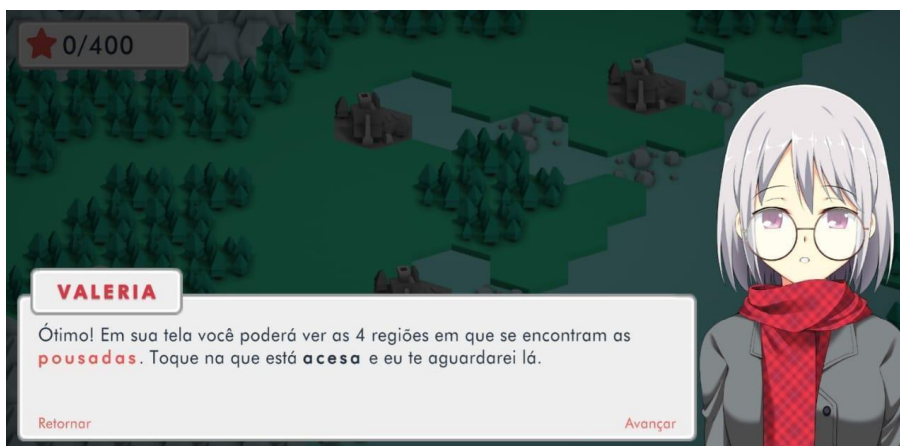


Figura 34: Diálogo inicial do jogo

7.23. Narrativa do nível 1: A principal condição desse nível é identificar os sistemas de tratamento de água e esgoto

As narrativas do nível 1 orientam o jogador a selecionar as casas e pousadas, bem como, os sistemas de tratamento de água e esgoto, a fim de que as conexões sejam feitas. Para realizar tais conexões, são apresentadas duas narrativas em relação aos subsolos 1 e 2. Na primeira, o jogador é orientado a descer ao subsolo 1 para construir e conectar as válvulas do sistema de tratamento de água às pousadas, enquanto na segunda, ele terá que descer ao subsolo 2 para construir e conectar o sistema de tratamento de esgoto. Essas conexões ocorrem em subsolos separados para não haver nenhum tipo de contaminação.

7.24. Narrativa do primeiro subsolo do nível 1: conectar o sistema de tratamento de água

Na narrativa do primeiro subsolo (figura 35) o jogador é orientado a conectar a pousada à estação de tratamento e distribuição de água e apenas a ela, para tal deve-se utilizar as setas para baixo ou para cima. *“Muito bem! Essa estação é responsável por tratar toda a água usada pelas pousadas e retorná-la para o rio. Primeiro você deve construir um encanamento no subsolo que conecte a estação de tratamento e distribuição de água à pousada. Experimente ir para o subsolo tocando na seta para baixo que se encontra no canto esquerdo de sua tela!”*

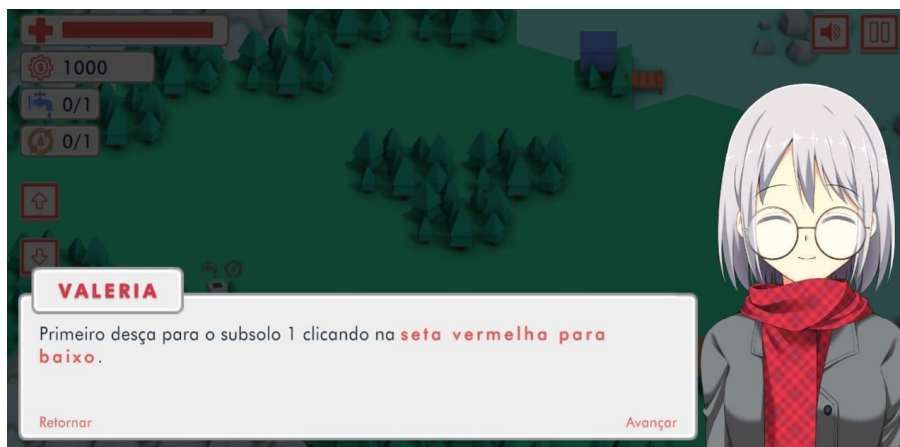


Figura 35: Diálogo no primeiro subsolo

7.25. Narrativa do segundo subsolo do nível 1: conectar o sistema da rede de esgoto

Na narrativa do segundo subsolo o jogador é incentivado a fazer as conexões de esgoto às casas e pousadas. *“Você pega as coisas rápido! Agora desça até o subsolo 2 e conecte a estação de esgoto à pousada. Lembre-se de construir o encanamento de água potável no subsolo 1 e o encanamento de esgoto no subsolo 2, caso contrário um desastre pode acontecer!”*

7.26. Narrativa do nível 02: a exigência desse nível é utilizar a Célula Pesquisar

Na narrativa do nível 02, que tem como objetivo, orientar o jogador para a utilização da célula pesquisador, esse precisará de descer aos respectivos subsolos para realizar as conexões de água e esgoto. Caberá ao participante fazer a pesquisa do solo antes de escavar e assim evitar acidentes ambientais: *“Primeiro desça para o subsolo 1 clicando na seta vermelha para baixo. Você perceberá diversas células marcadas com um “?” isso quer dizer que não sabemos o que tem ali, e, portanto, devemos tomar cuidado! A operação requer a habilidade de pesquisar e analisar uma célula e todas outras que estão acima ou abaixo. Ela te indicará se é seguro cavar ali ou não além de revelar o que está por trás do ícone “?”. Agora selecione uma célula que é segura e toque no botão de escavar.”*

7.27. Narrativa do Nível 03: o requisito principal utilizar o sistema de coleta de RSU

Essa narrativa visa orientar o jogador na recolha dos RSU, uma vez que se percebeu o aumento na produção de resíduos próximos às casas e pousadas e isto acarretará complicações na saúde da população. *“A população está constantemente gerando lixo próximo as casas e pousadas. Sua tarefa é manter a quantidade de lixo gerada sempre sob controle. A quantidade de lixo acumulada pode ser inspecionada através da barra vertical ao lado da pousada. Caso ela esteja cinza isso significa que a pousada tem pouco lixo, portanto coletá-la tão cedo seria um desperdício de recursos. Uma barra verde significa que a pousada tem a quantidade ideal de lixo para ser coletada. Coletá-lo nesse momento resultará em um aumento na saúde da população. Já uma barra vermelha representa um excesso de lixo acumulado na pousada (...). A saúde da população é representada pela barra horizontal no canto esquerdo superior de sua tela. Quanto mais cheia ela estiver ao fim de um nível maior será sua nota!”*

7.28. Narrativa do nível 04: a prioridade desse nível é fazer todas as conexões dos sistemas de água e esgoto e o recolhimento do lixo nas pousadas e casas

Nessa fase, o jogador precisa ter atenção a todas as condições abordadas nos níveis anteriores, como as conexões das válvulas de distribuição de água potável e os sistemas de esgoto para um número maior de casas. Conseqüentemente, ele deve descer aos subsolos para fazer as conexões de água e esgoto, mas deve observar e solucionar o problema do aumento da produção de RSU, bem como o acúmulo dos mesmos próximos as várias casas e pousadas, evitando acarretar problemas na saúde da população. *“Essa região possui múltiplas pousada e residências. Você precisa fazer todas as conexões de água e esgoto. Sei que pode parecer desafiador demais, mas não desista! E lembre-se de recolher os resíduos próximos às casas...”*

7.29. A narrativa final do jogo “Saneamento Básico para Todos”

A narrativa final tem como objetivo parabenizar o jogador ao cumprir todas as tarefas relacionadas as quatro fases do jogo. *“Parabéns, você conseguiu!!! Muito obrigada, jamais teria conseguido sem a sua ajuda! Você dominou todas as fases do jogo e mostrou que sabe muito sobre saneamento básico! Até a próxima!”*

Ao final das 4 fases, o jogo retorna automaticamente aos créditos, onde são apresentadas as informações do desenvolvedor e dos participantes que elaboraram o jogo digital. A figura 36 apresenta a tela de créditos do jogo.

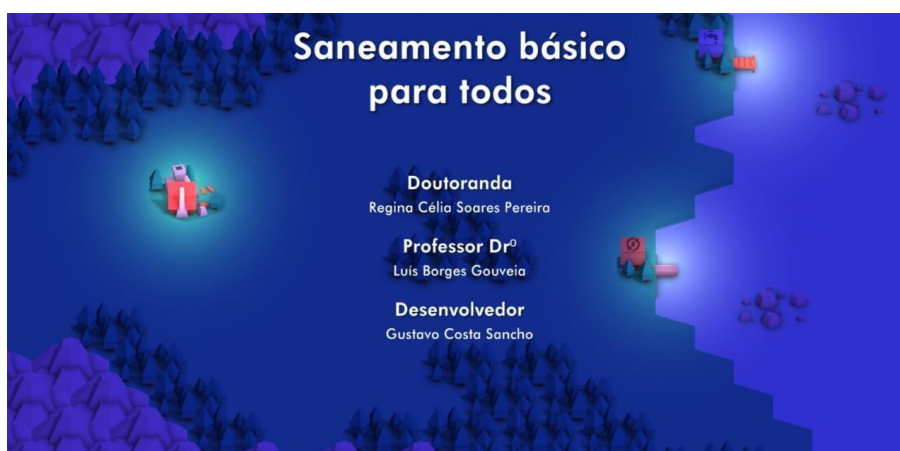


Figura 36: Créditos do jogo

7.30. Validação, ajustes e publicação do jogo “Saneamento Básico para Todos”

Para validar o jogo, foi aplicado um pré-teste com 10 estudantes monitores, a fim de que pudessem avaliar e sugerir os ajustes necessários para melhorar sua eficácia. Foram propostas alterações no botão de interface para pausar a música, nos símbolos para diferenciar as estações de água e esgoto, nas setas para passar as falas dos diálogos, no aumento da fonte nos diálogos e dos objetivos e no tamanho dos ícones. Ainda como sugestão, no quadro de resultados, foram inseridas as opções: sair, voltar o mapa, recomeçar e próxima fase.

Considerando as observações feitas pelos monitores, as alterações no jogo foram realizadas, para posterior publicação do mesmo na loja virtual *Play Store* para o Sistema Operacional *Android*, *Google* (<http://play.google.com/>), não havendo custo para ser carregado e experimentado pelo público. O jogo “Saneamento Básico para Todos”, encontra-se disponível no endereço virtual (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.GSanchoDev.Saneamentobasico>). A figura seguinte exhibe a publicação do jogo “Saneamento Básico para Todos”, na página da *Google Play Store*.

A figura 37 indica a página do jogo “Saneamento Básico para Todos” publicado na *Google Play Store*.

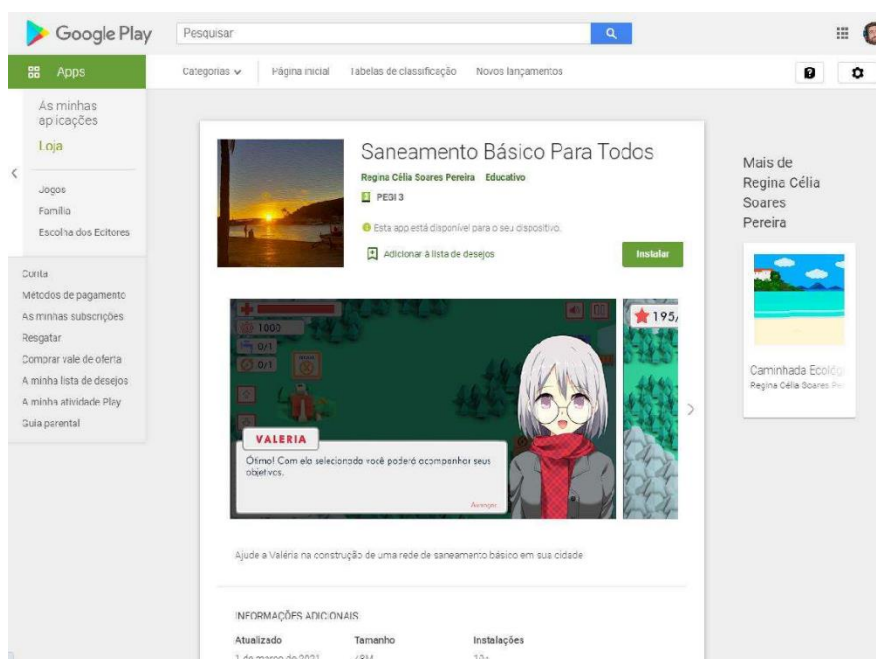


Figura 37: Página do jogo “Saneamento Básico para Todos” publicado na *Google Play Store*

7.31. O formulário *online google forms*: avaliação do jogo digital “Saneamento Básico para Todos”

Para a aplicação e avaliação do jogo digital “Saneamento Básico para Todos”, também recorreu à convocação dos estudantes via *WhatsApp*, orientação e apresentação do *link* do novo jogo.

Para este segundo jogo participaram de forma livre e espontânea, um total de (n=31) estudantes, que também por participarem das DP e da dinâmica da aplicação do jogo anterior. Os alunos tiveram um intervalo de 7 dias para que pudessem fazer o *Download* (descarregar) do jogo, nos seus dispositivos móveis, e depois jogassem.

O formulário *online Google Forms* também foi aplicado para avaliar o jogo digital “*Saneamento Básico para todos*”, elaborado para o eixo saneamento básico, contendo 14 questões objetivas, medidas por meio de uma escala *likert*, e estruturadas em quatro grupos, sendo: i. cinco questões que visam avaliar a mecânica do jogo; ii. quatro direcionadas para avaliar os conceitos aprendidos pelos estudantes; iii cinco questões sobre a adequação dos conteúdos ao setor de hospitalidade e lazer para o desenvolvimento do turismo sustentável e mais três perguntas abertas. A tabela 24 apresenta as cinco questões referentes a mecânica do jogo digital “Saneamento Básico para Todos”.

Tabela 24: Questões relativa à avaliação da mecânica do jogo

Nº	Questão	Discordo totalmente	Intermediário	Concordo totalmente
Q1	O jogo oferece quatro fases que vão aumentando o número de tarefas a serem desenvolvidas. Houve facilidade em passar pelas fases?	12,90%	35,48%	51,61%
Q2	As mensagens de incentivo ao final de cada fase estimulam o jogador a continuar conectado?	6,45%	22,58%	70,97%
Q3	Você se sentiu estimulado até que conseguisse passar por todas as fases?	12,90%	12,90%	74,19%
Q4	Você considera que o jogo estimulou sua aprendizagem sobre o tema de saneamento básico?	6,45%	6,45%	87,10%
Q5	Você considera o jogo dinâmico?	3,23%	12,90%	83,87%

Em face das respostas dos estudantes é possível perceber nas Q1 que nem todos perceberam facilidade para passar de fases. Por outro lado, as respostas da Q3, Q4 e Q5 apontam que os jogadores se sentiram estimulados para passar de fase e consideram o jogo dinâmico e estimulante para a aprendizagem dos alunos.

De acordo com dos Santos, Domingues & Peixoto (2021), a mecânica dos jogos compõe os elementos como recompensas, avatar, missões e distintivos que tem como objetivo motivar os jogadores a se engajarem nas atividades de aprendizagem mantendo o aluno mais tempo na atividade, no entanto, são necessárias habilidades de autorregulação para que possam atingir os objetivos do jogo, os erros e as possibilidades de novas tentativas.

A tabela 25 apresenta as cinco questões referentes ao processo de aprendizagem do jogo digital “Saneamento Básico para Todos”.

Tabela 25: Questões sobre o processo de aprendizagem dos estudantes

Nº	Questão	Discordo totalmente	Intermediário	Concordo totalmente
Q6	O jogo alerta sobre a importância da instalação da rede de saneamento básico para a cidade?	0%	3,23%	96,77%
Q7	Em uma cidade turística como Cabo Frio/RJ é relevante a implantação de uma rede de saneamento básico, já que ela tem outros patrimônios naturais e não apenas o canal do Itajuru?	0%	0%	100%
Q8	O jogo mostra a importância de identificar os locais onde se encontram os recursos naturais, antes da implementação da rede de saneamento básico evitando a poluição ou destruição deles. Isto é relevante levando em consideração a perspectiva ambiental?	0%	3,23%	96,77%
Q9	O jogo mostra a preocupação que o jogador deve ter com o acúmulo de Lixo nas pousadas, pois isto prejudica a saúde da população. Você acha que a coleta seletiva poderá minimizar este problema na sociedade?	0%	6,45%	93,55%

A partir das respostas dos alunos, é possível indicar que a aplicação do jogo digital “Saneamento básico para Todos” favoreceu maior compreensão sobre o tema apresentado. Os discentes perceberam a importância da instalação da rede de saneamento básico, considerando os cuidados de sua implementação para evitar danos ao ambiente. Adicionalmente, compreenderam a relevância da coleta seletiva.

A tabela 26 apresenta as cinco questões relacionadas a adequação dos trabalhos, mediante a aplicação do jogo digital “Saneamento Básico para Todos”.

Tabela 26: Questões sobre a adequação dos conteúdos

Nº	Questão	Discordo totalmente	Intermediário	Concordo totalmente
Q10	No jogo, há locais que não se pode escavar e construir, pois foram encontrados, por meio da pesquisa, recursos ambientais. Caso contrário isto causará um desastre ambiental e o jogador receberá uma multa ambiental. Você concorda com esta medida adotada na realidade?	0%	3,23%	96,77%
Q11	O conceito trabalhado sensibiliza o jogador sobre a importância dos serviços de saneamento básico para a população?	3,23%	9,68%	87,10%
Q12	A pouca ou a ausência de oferta dos serviços de saneamento básico impacta diretamente na saúde e no desenvolvimento de uma sociedade sustentável?	0%	0%	100%
Q13	Na trama do jogo, Valéria é dona de uma rede de pousadas, no entanto não conseguiu lidar de forma correta com a implementação da rede de saneamento básico. O conteúdo é relevante para o desenvolvimento do turismo sustentável?	0%	9,68%	90,32%
Q14	Você recomendaria esse jogo para ser utilizado no setor de Hospitalidade e Lazer?	9,68%	3,23%	87,10%

Percebe-se que os índices de respostas referentes as questões Q10, Q11, Q12 e Q13 indicam que os estudantes perceberam a relevância do conceito trabalhado dentro da perspectiva de desenvolvimento social sustentável. Além disso, o resultado apresentado na Q14 indica que houve adequação do jogo ao conteúdo do setor de hospedagem. Portanto, o conteúdo trazido por meio do jogo digital possibilitou aos estudantes relacionar seu contexto social aos conceitos trabalhados dentro da perspectiva do CTHIEM.

Para os pesquisadores do Nascimento, Benedetti & dos Santos (2020), a aplicação de jogos digitais no processo ensino e aprendizagem, promove maior compreensão dos conceitos que precisam ser apreendidos pelo estudante, de maneira dinâmica e criativa viabilizando a relação entre os conteúdos a serem ensinados de sua realidade.

A tabela 27 destaca algumas respostas abertas, sobre ao entendimento dos 31 discentes em relação a contribuição do jogo para o processo da aprendizagem acerca dos conceitos que envolvem a questão do

saneamento básico e os cuidados a ter com o meio ambiente e apresenta sugestões para o aprimoramento do jogo.

Tabela 27: Questões de escolha livre

Nº	Questões subjetivas	Respostas
Q1	<p>Explique como a aplicação do jogo digital "Saneamento Básico para todos" pode contribuir para despertar o interesse sobre os problemas que envolvem a falta de saneamento básico na sociedade?</p>	<p><i>“Sim, pois o jogo demonstra o quão importante é termos um saneamento básico, despertando o interesse das pessoas na sua vida cotidiana sobre determinado assunto.”</i></p> <p><i>“Ele nos ajuda a ver o quão importante é o saneamento básico na cidade. Nos faz repensar sobre nossos atos em relação a poluição de mares e rios.”; ‘Com esse jogo pode abrir a mente de muitas pessoas que não sabiam de tais problemas’;</i></p> <p><i>“Pode contribuir de uma maneira fácil e divertida de entender sobre os problemas na sociedade.”;</i></p> <p><i>“O jogo estimula as pessoas a solucionarem o problema e isso se reflete na vida real.”</i></p>
Q2	<p>Dê uma sugestão para melhorar o jogo.</p>	<p><i>“As "curiosidades" devem aparecer durante a troca de fases e não enquanto o jogador joga. Pois ele acaba não lendo direito a mensagem ou se desconcentrando. Seria interessante também uma explicação mais detalhada, acabei me perdendo no início do jogo.”;</i></p> <p><i>“Achei o jogo bem interativo do jeito que é, simples e dinâmico, com objetivos claros sobre o que aborda”;</i></p> <p><i>“Poderia aparecer um ícone do lixo subindo quando você vai ao subsolo, mas fora isso, o jogo é excelente! Ps: Esse ícone poderia aparecer do lado esquerdo do jogo (ele é o lado que a gente mais olha no jogo)”;</i></p> <p><i>“Mais fases, talvez novas possibilidades do que fazer dentro do jogo, eu gostei bastante e amaria poder continuar jogando por mais tempo.”</i></p>
Q3	<p>Como o jogo pode contribuir para estimular o pensamento sustentável e o cuidado com o meio ambiente?</p>	<p><i>“Fazendo com que as pessoas entendam a importância da sustentabilidade e da preservação do meio ambiente, através do jogo.”;</i></p> <p><i>“Nos faz pensar o quanto precisamos do meio ambiente e não podemos acabar com ele.”;</i></p> <p><i>“Mostrando o que realmente acontece em todo lugar”</i></p> <p><i>“O jogo alerta as pessoas de como pode ser sustentável algo que a gente não sabe”;</i></p> <p><i>“Mostrando o impacto negativo da falta do saneamento e o impacto positivo para nossas vidas”</i></p>

7.32. Resumo do capítulo

Este capítulo apresentou os resultados da recolha de dados, realizada no decorrer do PEA e estruturado nas duas fases – aplicação de DP e gamificação. O PEA foi planejado em consonância com os eixos temáticos referente aos agravos socioambientais sobre o descarte inadequado dos RSU, a incipiente oferta de serviços de saneamento básico, e a necessidade de cuidar e preservar os patrimônios Históricos e Naturais.

Para avaliar o processo de aprendizagem frente às atividades de DP, foram utilizados dois quiz intermediados pelos aplicativos *Quizizz* e *Kahoot*. Em face disso, obteve-se uma amostra de 36 estudantes do CTHIEM para avaliar o processo de aprendizagem frente as atividades desenvolvidas pelas DP relacionadas aos eixos temáticos sobre descarte de RSU e saneamento básico, intermediada pelo aplicativo *Quizizz*. Além disso, participaram 33 discentes do CTHIEM, na avaliação da aplicação de DP atinente ao eixo patrimônio históricos e naturais realizada por meio do aplicativo *Kahoot*.

O capítulo detalhou todo o processo de elaboração, objetivos, construção e constituição das fases existentes nos jogos digitais educacionais “Caminhada Ecológica” e “Saneamento Básico para todos”, desenvolvidos pela pesquisadora, que foram elaborados com base nos problemas ambientais da cidade de Cabo Frio, RJ, Brasil, para os discentes do CTHIEM.

A avaliação acerca da implementação da gamificação de dois jogos digitais educacionais, a saber: “Caminhada Ecológica” e “Saneamento Básico para Todos”. Esta foi realizada por meio de dois formulários *online Google Forms*. Para tanto, participaram 47 discentes para a aprendizagem intermediada pelo jogo “Caminhada Ecológica”. Em relação ao jogo digital “Saneamento Básico para Todos”, estiveram presentes 31 estudantes, em ambos os casos oriundos do CTHIEM.

CAPÍTULO VIII: ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

8. Introdução

Este capítulo tem por objetivo analisar e discutir os resultados obtidos durante a fase de execução e avaliação do PEA, desenvolvido por meio de DP e da aplicação de dois jogos educacionais digitais, “Caminhada Ecológica” e “Saneamento Básico para Todos”. Para tanto, analisaram-se os resultados por meio do aplicativo *Quizizz* na aplicação das DP, relacionadas aos eixos RSU e saneamento básico, além dos apresentados através do aplicativo *Kahoot* empregado nas DP sobre preservação dos patrimônios históricos e ambientais.

Em relação aos jogos digitais, as análises partiram de dois formulários *online google forms* que foram estruturados nas categorias de aprendizagem dos conteúdos, adequação dos conceitos trabalhos, mecânica dos jogos e perguntas abertas.

8.1. Análise crítica dos resultados: DP relacionada com os eixos temáticos RSU e Saneamento Básico

Considerando os eixos temáticos RSU e Saneamento Básico, atinente ao processo de aprendizagem, as variáveis quantitativas foram calculadas em relação à média de acerto das respostas, com desvio-padrão (*DP*) e erro-padrão (*EP*). Cabe destacar que a média geral de acertos é: 95,00% (*DP*: $\pm 0,06$; *EP*: $\pm 0,02$). Ao analisar o desvio padrão é possível verificar que as respostas das questões são homogêneas, indicando um baixo nível de dispersão em relação à média. A nota mais alta de acerto foi de 100% e a mais baixa 83,00%, conforme indicado na tabela 28.

Tabela 28: Resultados gerais dos eixos temáticos RSU e Saneamento Básico

Resultados	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Erros (%)	0	16,67	8,34	0	8,34	8,34	0	8,34	0	0
Acertos (%)	100	83,33	91,66	100	91,66	91,66	100	91,66	100	100
Média (%)	95,00									
Desvio-padrão (%)	0,06									
Erro-padrão (%)	0,02									

Tais resultados, sugerem que o desempenho dos estudantes foi satisfatório. Os dados foram analisados utilizando o programa *Microsoft Office Excel 365*.

O gráfico 1 apresenta os resultados das dez questões objetivas, intermediadas pelo aplicativo *Quizizz*. Tais questões tem como objetivo aferir o desempenho dos estudantes em relação aos conteúdos

proposto nas DP sobre RSU e saneamento básico. Observa-se que as questões: 1, 4, 7, 9 e 10 alcançaram nota máxima de acertos (100%). Por sua vez, a questão 2, apresentou o maior índice de erros (16,67%). As questões 3, 5, 6 e 8 obtiveram a segunda melhor nota (91,66%).

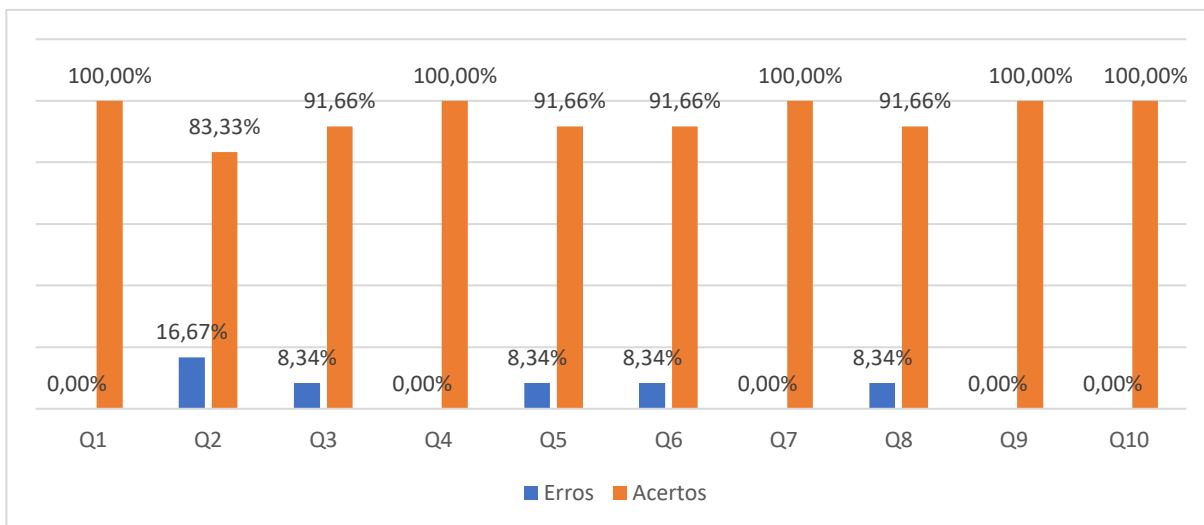


Gráfico 1: É referente aos resultados obtidos nas questões objetivas, por meio do aplicativo *Quizizz*, sobre o conteúdo proposto nas DP

Em relação a Q1: As queimadas podem ser desencadeadas por ações das atividades humanas. Por exemplo: descarte inadequado de resíduos que podem inflamar quando aquecidos pelos raios do Sol, queimadas para pastagem ou até por razões naturais como estiagem. Escolha a opção que aponta as consequências das queimadas na natureza? Observa-se no gráfico 1, que os participantes (n=36) responderam corretamente (100%).

Ao serem analisadas as respostas da Q2: As queimadas são um dos impactos ambientais que trazem como consequência a extinção da fauna e flora. Marque a alternativa onde estão os animais da região de Cabo Frio/RJ em risco de extinção? A maioria das respostas (83,33%) estavam corretas. Por sua vez, o índice de erros (16,67%) foi o maior quando comparado as demais respostas. Constata-se que os estudantes perceberam a relevância do tema e sobretudo, a importância de desenvolver ações integradoras de educação ambiental com toda a sociedade no sentido de evitar as queimadas, preservar a fauna e flora.

Considerando a Q3: O Turismo Sustentável deve buscar a compatibilização dos anseios do turista, as necessidades econômicas, sociais e a preservação ambiental? E a Q4: O Desenvolvimento Sustentável deverá ocorrer de forma que possa atender ao desenvolvimento social, econômico, à preservação ambiental e à justiça socioambiental? Respectivamente, com percentuais (Q3: 91,66%; Q4: 100%) de

acertos, em relação ao turismo e o desenvolvimento sustentável, os resultados indicam que os participantes compreenderam a importância desse tema para a cidade de Cabo Frio/RJ.

Por sua vez, a Q5: O que é Educação Ambiental? E a Q6: Quais impactos socioambientais podem ocorrer quando o planejamento turístico não visa projetos sustentáveis? Ambas, obtiveram os mesmos índices de acertos (91,66%).

As seis questões até o presente discutidas, coadunam com Sachs (2018) que ressalta a importância da compreensão de que o desenvolvimento sustentável, está relacionado com a forma de se lidar com o mundo nas suas interações em relação as mudanças econômica, social e ambiental. Isto posto, torna-se relevante contribuir para uma aprendizagem lúdica, significativa e que promova reflexões críticas sobre as dimensões que a intervenção humana pode acarretar ao meio ambiente.

Em relação ao eixo temático Saneamento Básico, é importante destacar que as questões Q7: Sabemos que há uma parte da população que não recebe os serviços de saneamento básico. Marque a opção que consiste em um Saneamento Básico completo? E, a Q9: A ausência dos serviços de saneamento básico impacta diretamente na saúde e no desenvolvimento da sociedade como um todo. Quais as doenças estão relacionadas à falta de saneamento básico? Obtiveram o máximo de acertos (100%) nas respostas, conforme indicado no gráfico 1.

É oportuno destacar que a falta de saneamento básico no Brasil é a causa de significativos problemas para a saúde do brasileiro, principalmente, moradores nas periferias e regiões do interior do país, ocasionando doenças, relacionadas com a ausência de redes de esgotos, à falta de tratamento sanitário e ao consumo de água contaminada (Damasceno, 2013), apesar do crescimento econômico, ainda há um grande segmento da população pobreza, com acesso limitado ao emprego, saúde e aos serviços de saneamento básico (Barros & Gouveia, 2021).

Em relação ao eixo temático RSU, as questões Q8: O acidente em Mariana liberou cerca de 62 milhões de metros cúbicos de rejeitos de mineração, que impedirão o desenvolvimento de espécies vegetais, tornando a região infértil. Qual das alternativas explica o que é resíduo sólido do tipo “REJEITO”? E, também, Q10: Em que época do ano há maior incidência de resíduos sólidos urbanos, na cidade de Cabo Frio/RJ? Ambas, com percentuais (Q8: 91,66%; Q10: 100%) de acertos, indicam que os estudantes do CTHIEM percebem os impactos dos RSU ao meio ambiente. É oportuno destacar que o aumento de RSU, devido ao descarte inadequado de diversos materiais como nylon, plásticos, palitos e vidros que se acumulam, durante décadas, fragilizando a vida do ecossistema marinho e das áreas de dunas (de Oliveira Maciel, Da Silva Kiscporski e Costa (2017). Este cenário traz impactos também para o setor de Hospitalidade e Lazer.

Em relação a Q11: Na sua opinião, qual dinâmica melhor contribuiu para relacionar a disciplina de Biologia com uma questão ambiental local: Montagem da Rede de Saneamento Básico (MRSB), Coleta de destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos (CDRSU), Construção do aqueduto (CA), Confeção do candelabro (CC)? O gráfico 2 apresenta as respostas dos alunos.

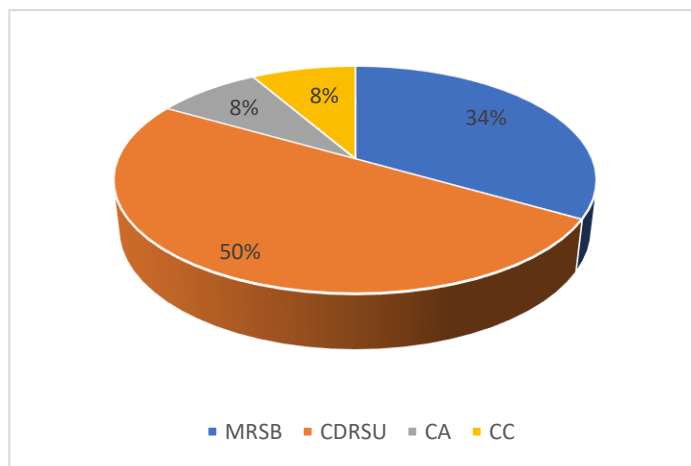


Gráfico 2: As dinâmicas que mais estão relacionaram aos conceitos aprendidos na disciplina de Biologia

Em face das respostas obtidas pelas opiniões dos estudantes, nota-se que 12 estudantes optaram pela DP denominada Montagem da Rede de Saneamento Básico (34%) e 18 pela DP nomeada Coleta de destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos (50%), sendo que as dinâmicas Construção do aqueduto (8%) e Confeção do candelabro (8%) foram as com menor escores (resultados). Cabe destacar que as DP Coleta de destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos e Montagem da Rede de Saneamento Básico, estão relacionadas diretamente com os cuidados com o meio ambiente. Importante lembrar que a disciplina de Biologia indica a necessidade de ampliar a sensibilização dos estudantes sobre os impactos causados pelo crescimento urbano (PPC, 2019).

Este facto pode ser observado ao analisar as duas situações-problema apresentadas aos estudantes em relação a DP, nomeada Montagem da Rede de Saneamento Básico, que relata “*A privatização e ocupação desordenada de alguns espaços naturais na cidade de Cabo Frio/RJ e a grande especulação imobiliária contribuíram para gerar graves problemas relacionados ao saneamento básico.*” Além disso, a DP nomeada Coleta de destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos, faz alusão ao “*aumento no número de turistas na Cidade de Cabo Frio/RJ – Brasil traz progresso e receita para o município, no entanto, é necessária a devida atenção em relação à coleta e destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos*”.

Ao serem consideradas as questões, Q12 e Q13, utilizou-se a escala *Likert* que utilizou a seguinte escala de avaliação: 1. Discordo totalmente, 2. Intermediário, 3. Concordo totalmente, desse modo as questões foram apresentadas na seguinte forma:

O gráfico 3 destaca os resultados de duas questões, expressas por meio da opinião dos estudantes em relação a efetividade ou não dos mecanismos utilizados para a aplicação das DP, como as situações-problema e o trabalho desenvolvido por equipes.

Em relação à questão Q12: Na sua opinião as situações-problema utilizadas nas dinâmicas pedagógicas contribuíram para compreensão do trabalho desenvolvido? Conforme apresentado no gráfico 3, ocorre uma maior concentração de pontos na opção intermediário (66,67%), seguida de concordo totalmente (33,33%).

Ao serem analisadas as respostas em relação a Q13: Na sua opinião, o trabalho aplicado em equipes facilitou a compreensão e o desenvolvimento das atividades? Percebe-se, no gráfico 3, que os estudantes optaram pela opção intermediário (16,70%), seguida de concordo totalmente (83,33%).

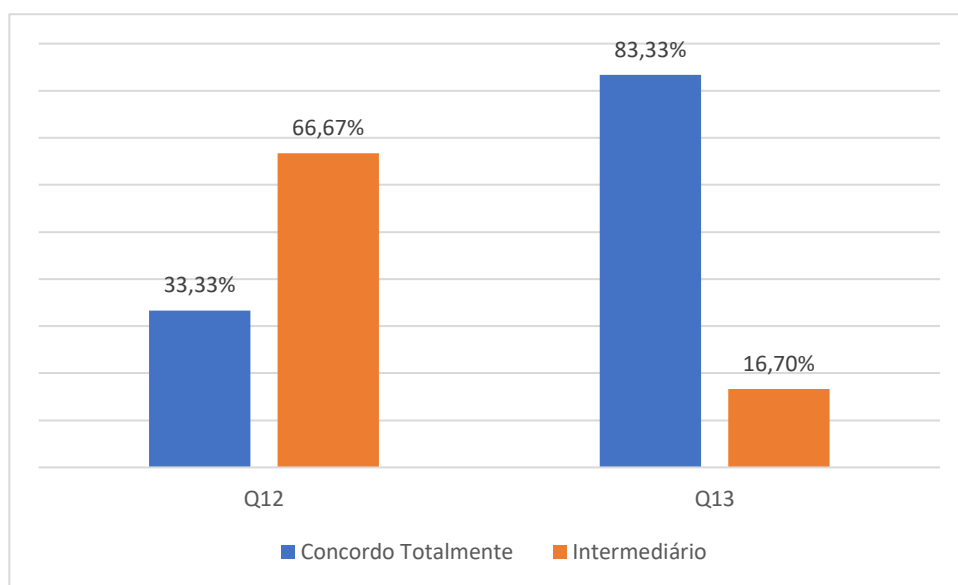


Gráfico 3: Resultados da opinião dos estudantes sobre técnicas utilizadas durante a aplicação das DP

A análise das respostas dos alunos, em relação a aplicação dessas estratégias, indica uma boa aceitação e que permitiu o desenvolvimento do processo de aprendizagem, além de promover a interação entre os participantes. A partir disso, é possível destacar que o trabalho em equipe permite diálogo, cooperação e interações sociais positivas, promovendo um ambiente seguro no futuro desafios acadêmicos

e profissionais (Young *et al.*, 2016). Por conseguinte, a aplicação de tais experiências envolvendo questões ambientais, contextualizadas através de situações-problema estimulam o aluno na busca por soluções em equipe e estabelece novos aprendizados significativos (Almouloud, 2016).

8.2. Análise crítica dos resultados: DP relacionada aos eixos temáticos dos patrimônios histórico e natural

Em relação à análise considerando o eixo temático Patrimônio Histórico e Natural, atinente ao processo de aprendizagem, as variáveis quantitativas foram calculadas em relação à média de acerto das respostas, com desvio-padrão (DP) e erro-padrão (EP). Cabe destacar que a média geral de acertos é: 84,00% (DP: $\pm 0,16$; EP: $\pm 0,05$). Ao analisar o desvio padrão é possível verificar que as respostas das questões são homogêneas, indicando baixo nível de dispersão em relação à média. A nota mais alta de acerto foi de 100% e a mais baixa 47,00% (Q6), conforme indicado na tabela 29.

Tabela 29: Resultados gerais do eixo Patrimônio Histórico

<i>Resultados</i>	<i>Q1</i>	<i>Q2</i>	<i>Q3</i>	<i>Q4</i>	<i>Q5</i>	<i>Q6</i>	<i>Q7</i>	<i>Q8</i>	<i>Q9</i>	<i>Q10</i>
<i>Erros (%)</i>	7	27	7	7	33	53	7	7	0	13
<i>Acertos (%)</i>	93	73	93	93	67	47	93	93	100	87
<i>Média (%)</i>	84,00									
<i>Desvio-padrão (%)</i>	0,16									
<i>Erro-padrão (%)</i>	0,05									

O Gráfico 4 apresenta as 10 questões, aplicada por meio do aplicativo *Kahoot*. com o objetivo de avaliar o processo de aprendizagem dos estudantes em face aos conteúdos trabalhados nas DP relacionada aos eixos temáticos dos patrimônios histórico e natural.

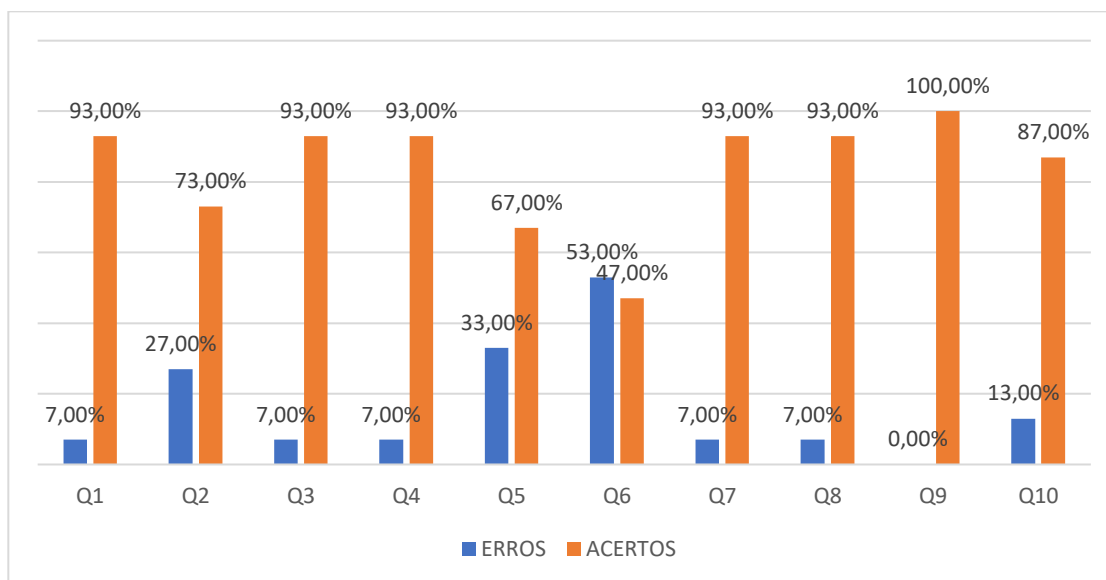


Gráfico 4: Resposta sobre os patrimônios históricos e ambientais de Cabo Frio/RJ

Nota-se no gráfico 4, que as questões, Q1: O que caracteriza os Sambaquis? Q3: A cidade de Cabo Frio/RJ era habitada por índios da tribo? Q4: Em que local de Cabo Frio/RJ encontramos as pedras Sulcadas? Q7: Importante fonte de água criada desde as primeiras tribos indígenas de Cabo Frio/RJ? e Q8: Utilizado na antiguidade para transportar água de um ponto ao outro? apresentaram um índice de acertos de 93,00%, indicando que os participantes compreenderam os conceitos trabalhados durante o PEA.

Em relação a Q2: Em qual local podemos encontrar os Sambaquis em Cabo Frio/RJ? Observa-se no gráfico 4, o nível de acerto de 73,00%, mostra que os respondentes identificaram adequadamente o local onde estão localizados os Sambaquis em Cabo frio.

Ao ser analisada a resposta atinente a Q5: Qual o local criado para atender a infância rejeitada “Roda dos Expostos”? Os respondentes obtiveram 67,00% de acertos, o que indica a necessidade de reforçar esse conceito junto aos estudantes.

Ainda em relação ao gráfico 4, a questão Q6: Foi criado em 1696 para ser um monastério Franciscano? Obteve o maior escore de erros (53%), que sugere maior nível de dificuldade apresentada pelos alunos e mostra a importância de reforçar esse conceito durante a execução do PEA.

Ao serem analisadas as questões, Q9: Utilizado para iluminar as residências e pousadas antigas? E, Q10: A igreja de São Benedito em Cabo Frio/RJ foi construída por? Respectivamente, com 100% e 87,00% de acertos, conforme mostra o gráfico 4, sugerem que os estudantes compreenderam os conceitos trabalhados durante a execução do PEA.

Em face dos resultados apresentados, verificou-se que as estratégias desenvolvidas por meio das

DP envolvendo os patrimônios históricos e naturais despertou o interesse e envolvimento entre os alunos, em relação a preservação de tais patrimônios da cidade de Cabo Frio/RJ, o que gera oportunidades para integração do binômio mídia-educação (Pereira, Carlotto, Dinis & Gouveia, 2021). Vale destacar que os resultados de acertos e erros, disponibilizado pelo aplicativo *Kahoot*, possibilita ao professor ter um panorama geral do desempenho dos estudantes e favorece uma melhor avaliação do processo de ensino e aprendizagem (da Silva et al. 2018; Vilela & Melo, 2017). Assim, os resultados indicam que integração mídia-educação despertou o interesse e envolvimento dos discentes acerca dos aspectos culturais da cidade de Cabo Frio/RJ.

8.3. Avaliação dos resultados: jogo digital “Caminhada Ecológica”

Participaram da etapa referente ao jogo “Caminhada Ecológica”, 47 estudantes. O objetivo foi identificar e analisar as percepções que os discentes tiveram sobre os danos no ambiente marinho e o tratamento a ter, com o lixo, por meio dos conteúdos apresentados no jogo digital “Caminhada Ecológica”, acessado pelos dispositivos móveis. A tabela 30 indica os resultados obtidos no jogo digital “Caminhada Ecológica”.

Tabela 30: Resultados gerais do jogo digital “Caminha Ecológica”

<i>Resultados</i>	<i>Q1</i>	<i>Q2</i>	<i>Q3</i>	<i>Q4</i>	<i>Q5</i>	<i>Q6</i>	<i>Médias</i>
<i>Concordo Totalmente (%)</i>	97,87	95,74	93,62	93,62	97,87	82,98	93,61
<i>Intermediário (%)</i>	2,13	4,26	6,38	6,38	2,13	12,27	5,60
<i>Discordo Totalmente (%)</i>	0	0	0	0	0	4,26	0,71

Conforme indicado na tabela 30, os resultados obtidos na análise da percepção dos estudantes sobre o processo de aprendizagem, em relação ao jogo digital “Caminhada Ecológica”, observa-se que no item concordo totalmente, os valores médios obtidos correspondem a 93,61%, e no item intermediário é de 5,60% e a minoria (0,71%) discordam totalmente. Percebe-se que os estudantes apresentam elevado nível de concordância em relação a aprendizagem proporcionada pelo jogo.

O gráfico 5 destaca os resultados das seis questões, relacionadas a aprendizagem dos conceitos apresentados no jogo digital “Caminhada Ecológica”, acerca da reflexão sobre os agravos que envolvem o lixo no mar.

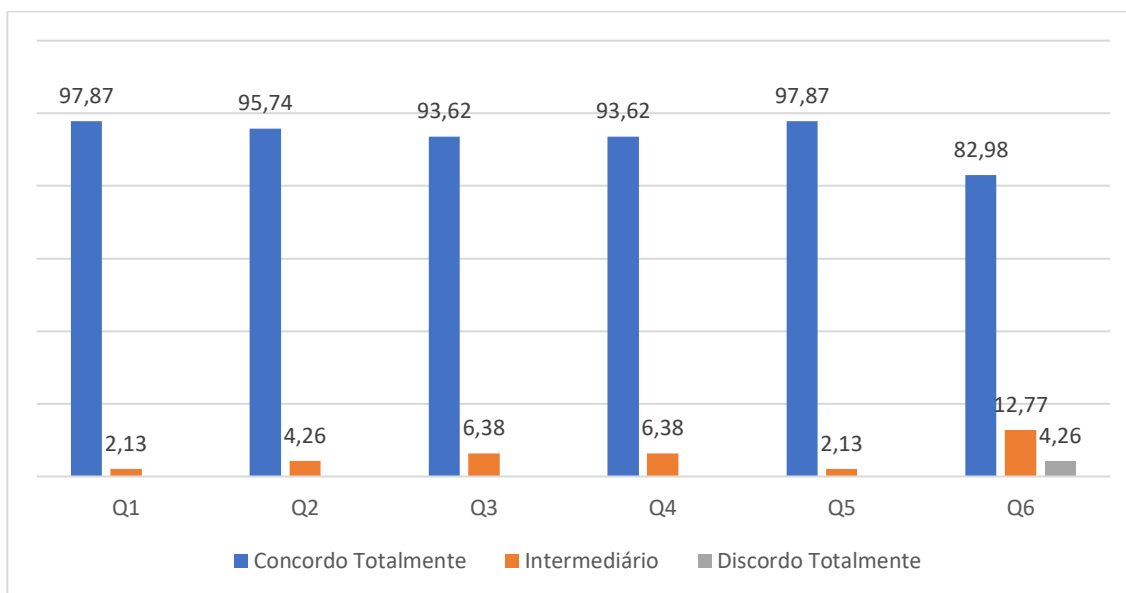


Gráfico 5: Respostas em relação aos agravos que envolvem o lixo no mar

Importa ressaltar os resultados obtidos nas questões relacionadas a aprendizagem dos conceitos em face do jogo digital “Caminhada Ecológica”: Q1: É comum encontrarmos resíduos sólidos urbanos (lixo) nas praias de Cabo Frio/RJ, principalmente em época de alta temporada? e Q5: O conteúdo é relevante para o Curso de Hospedagem? Os resultados dessas perguntas alcançaram índices de (97,87%) no item concordo totalmente e escores de (2,13%) no item intermediário. Os percentuais apresentados no gráfico 5 mostram, na opinião dos respondentes, que é comum encontrar resíduos sólidos urbanos nas praias e que o conteúdo do jogo é relevante ao curso de Hospedagem.

Ao analisar a Q2: O conceito sensibiliza o jogador sobre a necessidade e as dificuldades para manter a praia limpa? Nota-se no gráfico 5, que essa questão alcançou índice de (95,74%) no item concordo totalmente e escore de (4,26%) no item intermediário. Além disso, as Q3: O conteúdo mostra a importância do descarte correto de RSU? e Q4: O contexto da “Campanha Governamental”, que premia os hotéis mais engajados em práticas ecológicas estão relacionados à ideia do turismo como uma prática sustentável? Obtiveram pontuação de (93,62%) em concordo plenamente e (6,38%) na opção intermediário.

Por fim, a Q6: Você recomendaria este jogo para ser utilizado no setor de Hospitalidade e Lazer? Obteve o menor índice de (82,98%) em concordo plenamente, na opção intermediário (12,77%) e valor de (4,26%) na opção discordo totalmente.

A Q1 teve como objetivo avaliar o conhecimento prévio do aluno sobre os agravos ambientais. Nesse sentido, os resultados apresentados constataram esse conhecimento e foi possível averiguar a percepção sobre o grave problema referente ao aumento de lixo enfrentado pela cidade. Cabo Frio/RJ,

vivencia um acréscimo exponencial de RSU, principalmente na alta temporada. Dados do PMGIRS (2019) destacam que em janeiro de 2019, somente o bairro de Tamoios, que faz parte do município de Cabo Frio, produziu uma quantidade de aproximadamente 1.800 toneladas de resíduos orgânicos. Tal cenário é uma realidade em todo Brasil e não apenas na região de Cabo Frio/RJ.

O objetivo da Q2 visa avaliar se a proposta do jogo sensibilizou sobre o tema, a fim de visar mudança de comportamento. O percentual de (95,74%) nas respostas dos estudantes revela que os jogos digitais educacionais são estratégias pedagógicas eficazes para o processo de aprendizagem, pois promovem atividades lúdicas que viabilizam a interação entre os estudantes e ampliam sua capacidade de cognição no que tange a construção de conhecimento e na intervenção sobre os problemas ambientais (Costa, Fonseca & Fávoro, 2019).

Os índices (93,62%) apresentados na Q3, a qual tem como objetivo verificar se houve compreensão do tema sobre o descarte de lixo, indicaram que os estudantes apresentaram concordância em relação a importância desse conteúdo apresentado no jogo. Esse resultado revela a necessidade de desenvolver práticas pedagógicas que possam contextualizar e analisar de forma crítica as relações sociais e os seus impactos econômicos e socioambientais de forma a desenvolver competências para maior consciência e ética socioambiental tanto na dimensão local como global (BNCC, 2017).

Os objetivos apresentados nas Q4, Q5 e Q6, visam avaliar se a proposta do jogo sensibiliza ações para a construção de um turismo sustentável. Neste sentido, verifica-se por meio dos indicadores das respostas dos discentes, que eles percebem a importância de se implementar políticas que estimulem o turismo sustentável, principalmente pelo facto de que o público-alvo desta pesquisa são estudantes do setor de hospitalidade e lazer.

Desse modo, as práticas pedagógicas consoantes aos ODS 8.9 e 11.4, destacam que o desenvolvimento do turismo sustentável promove a criação de empregos direcionado ao fortalecimento de meios para proteger os patrimônios naturais e históricos e a cultura local (Unesco, 2015).

8.4. Análise crítica dos resultados: a mecânica do jogo “Caminhada Ecológica”.

No que concerne os resultados obtidos em relação a mecânica do jogo digital “Caminhada Ecológica”, observa-se que no item concordo totalmente, os valores médios obtidos correspondem a 74,12%, no item intermediário é de 20,21%, e no item discordo totalmente o valor é de 5,67%. A tabela 31 mostra os resultados gerais em relação a mecânica do jogo digital “Caminhada Ecológica”.

Tabela 31: Resultados gerais em relação a mecânica do jogo digital “Caminha Ecológica”

<i>Resultados</i>	<i>Q1</i>	<i>Q2</i>	<i>Q3</i>	<i>Q4</i>	<i>Q5</i>	<i>Q6</i>	<i>Médias</i>
<i>Concordo Totalmente (%)</i>	74,47	91,49	65,96	65,96	72,34	74,47	74,12
<i>Intermediário (%)</i>	21,28	8,51	23,40	23,40	23,40	21,28	20,21
<i>Discordo Totalmente (%)</i>	4,26	0	10,64	10,64	4,26	4,26	5,67

Por sua vez, o gráfico 6 indica os resultados das seis questões, atinentes ao jogo “Caminhada Ecológica”, acerca da mecânica do jogo.

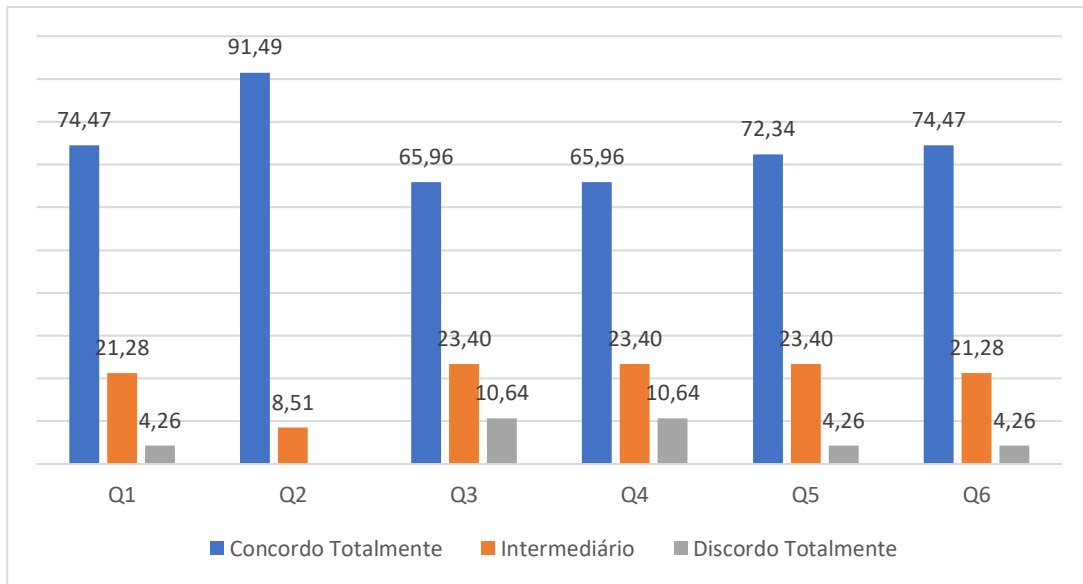


Gráfico 6: Porcentagens das respostas em relação a mecânica do jogo

Ao serem analisadas as respostas do gráfico 6, observa-se que a questão Q1: Houve facilidade em passar pelas fases? e Q6: Você se sentiu estimulado até que conseguisse passar por todas as fases? Atingiram os índices de (74,47%) no item concordo totalmente, escore de (21,28%) no item intermediário e percentual (4,26%) no item discordo plenamente.

Q2: A identificação das lixeiras por cores, apresentada pelo personagem Ricardo, facilitou para colocar os lixos nos locais correto? alcançou maior índice de (91,49%) no item concordo totalmente e escores de (8,51%) no item intermediário.

Adicionalmente, as questões, Q3: É fácil identificar os elementos (lixos) apresentados? e Q4: O tempo de cada fase e o aumento na quantidade de lixo gerou maior desafio? obtiveram valores semelhantes, (65,96%) no item concordo totalmente, escore de (23,40%) no item intermediário e percentual (10,64%) no item discordo plenamente.

Em face da análise das respostas é possível perceber que os jogos digitais desenvolvidos como recursos pedagógicos estimulam aprendizagem, a imaginação, a criatividade e a cooperação, propiciam ao usuário os desafios adequados e divertidos a serem vencidos, favorecem a aquisição de novos conteúdos mediante objetivos claros para o alcance de uma aprendizagem de êxito (Farias & Hoed, 2019; Skalee et. al, 2017). Adicionalmente, ao analisar as respostas dos estudantes em relação aos aspectos que envolvem a mecânica do jogo como a contagem do tempo de cada fase, os níveis de dificuldade, a identificação dos elementos do jogo, percebe-se que despertaram o envolvimento e entusiasmo para se manterem focados no jogo e nos seus objetivos (Pereira, Gouveia & Dinis, 2021). Dessa forma, a aplicação dos jogos educativos viabiliza a construção da aprendizagem para além do espaço da sala de aula promovendo o desenvolvimento do pensamento crítico e os cuidados com o meio ambiente.

8.5. Análise crítica dos resultados: as questões subjetivas do jogo digital “Caminhada Ecológica”

Em relação a Q1: Como a aplicação do jogo digital "Caminhada Ecológica" contribui para a aprendizagem do descarte correto do lixo?

Esta questão teve como objetivo avaliar se houve compreensão em relação ao tema abordado sobre o descarte de lixo. As respostas dos estudantes aos questionários com perguntas subjetivas indicam que o jogo digital atingiu o seu objetivo de favorecer o processo de aprendizagem dos conteúdos e a sua relação com o desenvolvimento do pensamento sustentável dentro do setor de hospitalidade e lazer de forma lúdica e atrativa. As respostas indicam ainda, que a aplicação do jogo contribuiu para consolidar a aprendizagem em relação ao descarte correto dos resíduos. Consoante o caráter lúdico dos jogos, propicia um ambiente agradável que potencializa a aprendizagem de conceitos que nem sempre são percebidos apenas nas aulas expositivas (da Silva, da Silva & Costa, 2019). Destacam-se cinco respostas apresentadas pelos estudantes que justificam essa afirmação.

R1 *“Apresentação de lixeiras respectivas para cada tipo de lixo, nos leva a lembrar da reciclagem que muitas vezes não é executada no dia a dia. A quantidade de lixo mostra que a ação de lixeiras respectivas para cada tipo de lixo, nos leva a lembrar da reciclagem que muitas vezes não é executada no dia a dia. A quantidade de lixo mostra que não se pode deixar esta tarefa para apenas uma pessoa (ou grupo), seria mais fácil se todos fizessem um pouco. A soma desses fatores leva o jogador a refletir sobre sua conduta mediante o descarte do lixo.”*

R2: *“O jogo estimula o descarte correto e consciente dos resíduos produzidos na praia”*

R3: *“Contribui diretamente para relembrar as pessoas as cores certas das latas de lixo recicláveis, estimula os jogadores a sempre descartar seus lixos nas latas e não nas praias e ruas, entre outros”*

R4: *“Antes eu não sabia qual lixeira eu deveria jogar cada coisa, mas depois do jogo eu sei onde jogar cada lixinho.”*

R5: *“Me ajudou a memorizar para que serve cada lixeira, porque antes eu não sabia a cor certa para cada tipo de lixo”*

Em relação a Q2: Como o jogo contribui para o pensamento sustentável e para o cuidado com o meio ambiente?

O objetivo desta pergunta foi conhecer a opinião dos participantes, no sentido de avaliar se o conteúdo apresentado no jogo está alinhado com o que se espera de uma prática de turismo sustentável, além de se verificar que a temática abordada promove a sensibilização do jogador em relação às questões ambientais. Em face das respostas dos educandos, verifica-se que o conteúdo apresentado no jogo está em consonância com o que se espera de uma prática orientada para o pensamento sustentável. Tal facto pode ser constatado ao comparar com o percentual de (95,74%), alcançado na questão (Q2): *“O conceito sensibiliza o jogador sobre a necessidade e as dificuldades para manter a praia limpa?”*, apresentada no gráfico 5.

A seguir são apresentadas cinco respostas de livre opinião dos estudantes, que indicam que jogo viabiliza a promoção de um pensamento sustentável.

R1: *“A acessibilidade do jogo é um fator importante para que mais pessoas aprendam de forma divertida, criando esse pensamento sustentável não só descarte de lixo, mas da preservação das praias, meio ambiente e que é possível o turismo sustentável.”*

R2: *“Ajudou bastante no lembrete de cuidado do nosso patrimônio público, que não é muito encorajado pelas pessoas em Cabo Frio/RJ.”*

R3: *“É uma forma divertida e descontraída de aprendizagem fazendo com que atraia o público jovem em geral.”*

R4: *“As mensagens de informação e a jogabilidade ensinam muito bem e mostram como é feio uma praia cheia de lixo, então incentiva não jogar lixo na praia.”*

R5: *“O jogo incentivo a manter uma praia limpa e a fazer o descarte correto de cada lixo para que o mar não leve, portanto, acredito que isso incentiva o pensamento sustentável e, talvez, inicie uma conversa sobre a grande quantidade de lixo no mar e os impactos ambientais que isso traz e trará para nós e as gerações futuras.”*

Quanto à questão Q3: Dê uma sugestão para melhorar o jogo. O objetivo desta questão é conhecer a opinião dos jogadores, no sentido de buscar melhorias para jogo. Nesse sentido, as respostas dos estudantes indicam que, apesar do jogo ter sido bem aceito, há questões no jogo que necessitam de ajustes

significativos como: apresentação de dados que indicam o descarte incorreto de resíduos nas praias, pontuado na R1: *“Apresentação de dados sobre o descarte incorreto e correto do lixo nas praias da região (números, consequências etc) durante a mudança de fase”*. Em face dessa resposta, pode-se fazer ajustes futuros como um novo ícone no jogo, com dicas sobre o número de RSU que são lançados no ambiente marinho.

Outra situação importante indicada na opinião dos estudantes seria apresentar também outros locais da cidade que também sofrem os impactos do descarte de resíduos, como é apresentado na R2: *“Mudança de cenário, não somente as praias, mas também outros pontos turísticos da cidade, como a praça da cidadania ou o bairro da passagem”*. Embora a temática do jogo esteja centrada no ambiente marinho, a resposta do estudante demonstra o seu conhecimento e conscientização em relação ao descarte dos resíduos.

Outras melhorias pontuadas nas opiniões dos estudantes estão relacionadas a necessidade de diferentes resíduos para cada categoria de coleta seletiva. Além disso, na opinião dos alunos, a imagem de fotos reais das praias, e não da forma cartunesca como é apresentada e sugerem aumentar a quantidade de fases do jogo. As respostas apresentadas R3: *“Mostrar fotos reais das praias representadas”*, e R4: *“Nada, o jogo está bom, só é curto”*; *Resíduos diferentes (por exemplo: não apenas latas para ilustrar os metais ou coco e milho para os orgânicos)”*, justificam a opinião dos estudantes. R5: *“Eu gostei dele do modo que está, então para melhorar ele basta criar mais níveis”*.

8.7. Análise crítica dos resultados: a mecânica do jogo “Saneamento Básico para Todos”

Ao serem analisados os resultados obtidos em relação a mecânica do jogo digital “Saneamento Básico para Todos”, observa-se que no item concordo totalmente, os valores médios obtidos correspondem a 73,55%, no item intermediário é de 18,06%, e no item discordo totalmente o valor é de 8,39%. A tabela 32 mostra os resultados gerais em relação a mecânica do jogo digital “Saneamento Básico para Todos”.

Tabela 32: Resultados gerais em relação a mecânica do jogo digital “Saneamento Básico para Todos”

<i>Resultados</i>	<i>Q1</i>	<i>Q2</i>	<i>Q3</i>	<i>Q4</i>	<i>Q5</i>	<i>Médias</i>
<i>Concordo Totalmente (%)</i>	51,61	70,97	74,19	87,10	83,87	73,55
<i>Intermediário (%)</i>	35,48	22,58	12,90	6,45	12,90	18,06
<i>Discordo Totalmente (%)</i>	12,90	6,45	12,90	6,45	3,23	8,39

O gráfico 7 indica os resultados das cinco questões, relacionadas a mecânica do jogo digital “Saneamento Básico para Todos”.

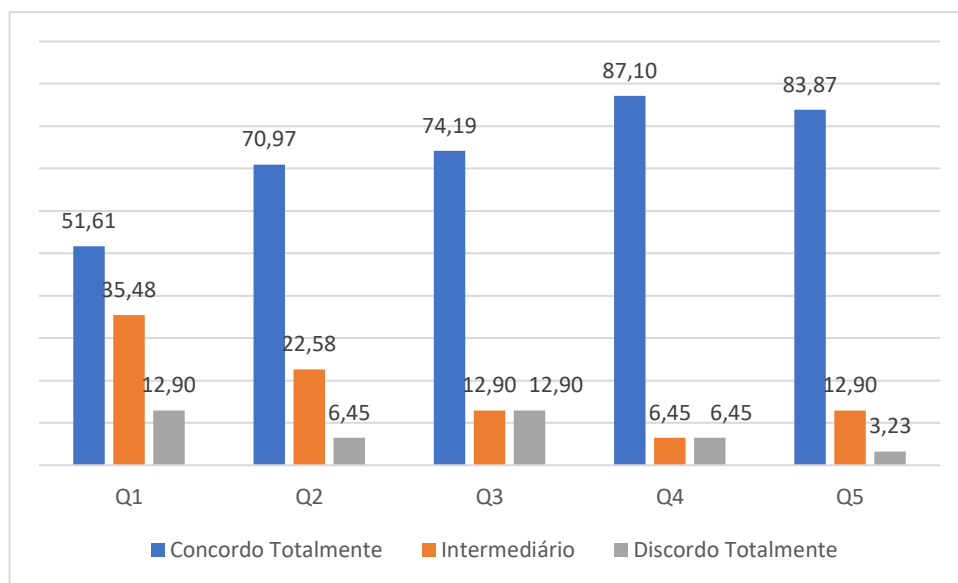


Gráfico 7: Avaliação da mecânica do jogo

Ao ser analisada a Q1: O jogo oferece quatro fases que vão aumentando o número de tarefas a serem desenvolvidas. Houve facilidade em passar pelas fases? Na opinião dos respondentes (51,61%) concordaram totalmente, já no item intermediário o valor ficou em (35,48), e discordo totalmente (12,90%).

Q2: As mensagens de incentivo ao final de cada fase estimulam o jogador a continuar conectado? De acordo com os participantes que concordaram totalmente o índice é de (70,97%), sendo que (22,58%) indicaram o valor intermediário e (6,45%) optaram por discordo totalmente.

Por outro lado, as Q3, Q4 e Q5, alcançaram uma média alta quanto a boa receptividade em relação as temáticas sobre a mecânica nas questões que se referem às mudanças de fases, o estímulo para a aprendizagem e a dinâmica do jogo. Verifica-se na Q3: Você se sentiu estimulado até que conseguisse passar por todas as fases? alcançou o índice de (74,19%) que concordam totalmente e um escores de (12,90%) nos itens intermediário e discordo totalmente. Na Q4: Você considera que o jogo estimulou a sua aprendizagem sobre o tema de saneamento básico? Na opinião dos participantes, essa questão alcançou maior índice de (87,10%) no item concordo totalmente e escores de (6,45%) nos itens intermediário e discordo totalmente. Já na Q5: Você considera o jogo dinâmico? atingiu (83,87%) no item concordo totalmente e (12,90%) no item intermediário e o menor índice de discordância de (3,23%).

Em relação a Q1: O jogo oferece quatro fases que vão aumentando o número de tarefas a serem desenvolvidas. Houve facilidade em passar pelas fases? O objetivo foi avaliar os aspetos da dinâmica de aprendizagem do jogo. Diante do resultado exposto no gráfico 7, percebe-se que no aspecto mudança de fases, houve algum grau de dificuldade, que pode ser explicado pelo facto de que o jogador precisa de acessar em uma mesma fase os níveis do primeiro e do segundo subsolo, além de ter que controlar a quantidade de acúmulo de resíduos próximo às casas, conforme explicado no capítulo 7, no item referente a dinâmica do jogo “Saneamento Básico para Todos”.

Ao relacionar os resultados obtidos na Q2: As mensagens de incentivo ao final de cada fase estimulam o jogador a continuar conectado? que cita o uso das mensagens como estímulo, apresentou índice elevado. Além disso, os resultados exibidos na Q3: Você se sentiu estimulado até que conseguisse passar por todas as fases? Q4: Você considera que o jogo estimulou sua aprendizagem sobre o tema de saneamento básico? e Q5: Você considera o jogo dinâmico? tiveram como objetivo avaliar se os aspectos da dinâmica do jogo estabeleceram interação entre o jogador e a temática do jogo. Buscou-se também verificar se o jogo viabilizou a promoção da aprendizagem dos estudantes. Os resultados apresentados nessas questões demonstram que o jogo tem dinamismo e estímulo suficiente para o processo de aprendizagem.

Considerando os aspectos mencionados acima, os resultados que envolvem a mecânica do jogo apresentados nas Q1 à Q5, como as dificuldades ou estímulo para passar de fases, a temática e a dinâmica do jogo, trouxe a percepção de que o uso desses mecanismos despertou o envolvimento e interesse dos jogadores para manterem-se conectados ao jogo. Importa ressaltar que a mecânica desenvolvida para jogos digitais educacionais deve despertar um potencial para a aprendizagem significativa, apresentando os conceitos de forma que o jogador possa fazer as relações e estruturar novos com novos significados (Mendes, 2011).

8.8. Análise crítica dos resultados: ao processo de aprendizagem trabalhos no jogo digital “Saneamento Básico para Todos”

Com base na tabela 33, na qual são apresentados os resultados referentes ao processo de aprendizagem trabalhados no jogo digital “Saneamento Básico para Todos”, observa-se que no item concordo totalmente, os valores médios obtidos correspondem a 96,77%, no item intermediário é de 3,23%.

Tabela 33: Resultados gerais em relação ao processo de aprendizagem do jogo digital “Saneamento Básico para Todos”

<i>Resultados</i>	<i>Q6</i>	<i>Q7</i>	<i>Q8</i>	<i>Q9</i>	<i>Médias</i>
<i>Concordo Totalmente (%)</i>	96,77	100	96,77	93,55	96,77
<i>Intermediário (%)</i>	3,23	0	3,23	6,45	3,23
<i>Discordo Totalmente (%)</i>	0	0	0	0	0

O gráfico 8 mostra os resultados das quatro questões, atinentes ao jogo “Saneamento Básico para Todos”, acerca dos conceitos apresentados no jogo.

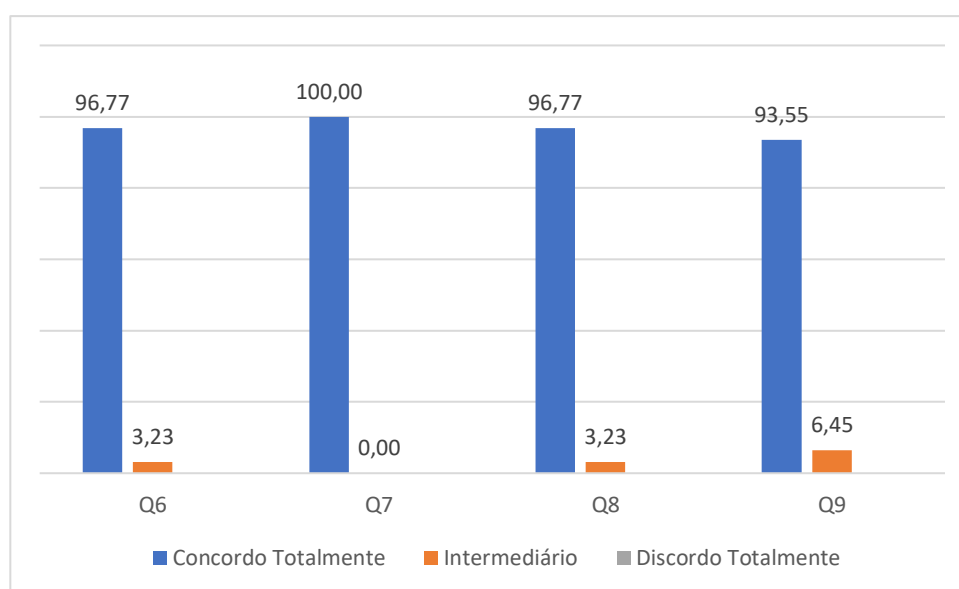


Gráfico 8: Avaliação da aprendizagem

Ao serem analisados os dados do gráfico 8, sobre o processo de aprendizagem dos estudantes em relação aplicação do jogo digital “Saneamento Básico para Todos”, nota-se o alto índice de acurácia dos estudantes em relação as Q6 a Q9 e percebe-se que houve a compreensão sobre a importância da instalação do saneamento básico, pois os resultados estão acima de (93,00%) no item concordo totalmente. Por sua vez, nenhuma questão foi pontuada com discordo totalmente.

Em relação a Q6: O jogo alerta sobre a importância da instalação da rede de saneamento básico para a cidade? Obteve um de indicador de (96,77%), essa questão teve como objetivo avaliar o conhecimento prévio do aluno a importância dos serviços de saneamento básico.

O objetivo da Q7: Em uma cidade turística como Cabo Frio/RJ é relevante a implantação de uma rede de saneamento básico, já que ela tem outros patrimônios naturais e não apenas o canal do Itajuru? Com índice de (100%), visa avaliar a importância da implementação dos serviços de saneamento básico e seus reflexos em uma cidade turística.

Na Q8: O jogo mostra a importância de identificar os locais onde se encontram os recursos naturais antes da implementação da rede de saneamento básico de forma a evitar a poluição ou destruição deles. Isto é relevante levando em consideração a perspectiva ambiental? Com índice de (96,77%), e Q9: O jogo mostra a preocupação que o jogador deve ter com o acúmulo de lixo nas pousadas, uma vez que isso prejudica a saúde da população. Você acha que a coleta seletiva poderá minimizar este problema na sociedade? Com (93,55%), o objetivo visa verificar se o conteúdo do jogo promoveu reflexões sobre a importância da coleta seletiva para a promoção de uma prática sustentável.

8.9. Análise crítica dos resultados: adequação dos conteúdos ao setor de hospitalidade e lazer do jogo digital “Saneamento Básico para Todos”

Ao serem analisados os dados apresentados na tabela 34, na qual são apresentados os resultados referentes a adequação dos conteúdos ao setor de hospitalidade e lazer trabalhados no jogo digital “Saneamento Básico para Todos”, observa-se que no item concordo totalmente, os valores médios obtidos correspondem a 92,26%, no item intermediário é de 5,16% e no item discordo totalmente é de 2,58%.

Tabela 34: Resultados gerais em relação a adequação dos conteúdos ao setor de hospitalidade e lazer trabalhados no jogo digital “Saneamento Básico para Todos”

<i>Resultados</i>	<i>Q10</i>	<i>Q11</i>	<i>Q12</i>	<i>Q13</i>	<i>Q14</i>	<i>Médias</i>
<i>Concordo Totalmente (%)</i>	96,77	87,10	100	90,32	87,10	92,26
<i>Intermediário (%)</i>	3,23	9,68	0	9,68	3,23	5,16
<i>Discordo Totalmente (%)</i>	0	3,23	0	0	9,68	2,58

É possível observar no gráfico 9, os resultados das cinco questões, associadas ao jogo “Saneamento Básico para Todos”, acerca da adequação do conteúdo ao setor de hospitalidade e lazer.

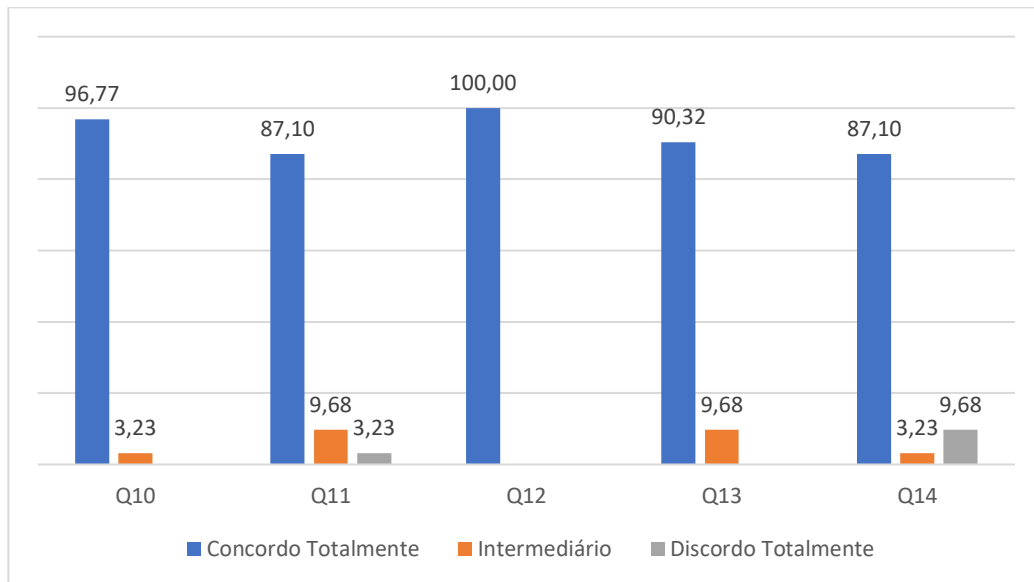


Gráfico 9: Adequação dos trabalhos

De acordo com o gráfico 9, a Q10: No jogo, há locais que não se pode escavar e construir, pois foram encontrados, por meio da pesquisa, recursos ambientais. Caso contrário isto causaria um desastre ambiental e o jogador receberia uma multa ambiental. Você concorda com esta medida adotada na realidade? A maioria dos respondentes (96,77%) concordam totalmente com as medidas adotadas na realidade.

Ao ser analisada a Q11: O conceito trabalhado sensibiliza o jogador sobre a importância dos serviços de saneamento básico para a população? Na opinião dos participantes (87,10%) marcaram a opção concordo totalmente, o que sugere que os estudantes perceberam a importância dos serviços de saneamento para a saúde e bem-estar da população.

A questão: Q12: A pouca ou a ausência de oferta dos serviços de saneamento básico impacta diretamente na saúde e no desenvolvimento de uma sociedade sustentável? alcançou o índice de (100,0%) no item concordo totalmente o que evidencia o papel dos serviços de saneamento básico para desenvolvimento sustentável.

Q13: Na trama do jogo, Valéria é dona de uma rede de pousadas, no entanto não conseguiu lidar de forma correta com a implementação da rede de saneamento básico. O conteúdo é relevante para o desenvolvimento do turismo sustentável? Atingiu (90,32%) no indicador concordo totalmente e (9,68) no intermediário, não havendo discordância.

Por último, Q14: Você recomendaria esse jogo para ser utilizado no setor de Hospitalidade e Lazer? Tal questão alcançou o índice de (87,10%) no item concordo totalmente, no entanto, a opção intermediária

obteve escore de (3,23%) e o item discordo totalmente ficou em (9,68%). Percebe-se que a maioria dos participantes recomendaria o jogo.

Os objetivos de questões Q10 à Q14, buscam avaliar se o conteúdo apresentado no jogo “Saneamento Básico para Todos” está alinhado com o que se espera de uma prática sustentável no setor de hospitalidade e lazer. Os resultados apresentados pela amostra obtida nessas questões, que envolvem a adequação dos conceitos trabalhos intermediados pelo jogo digital, indicam que este propiciou a percepção dos estudantes sobre os prejuízos causados ao meio ambiente e a saúde humana, bem como a importância dos serviços de saneamento básico para manutenção da qualidade de vida, estando, portanto, de acordo com o que é proposto no objetivo dessas questões.

Diante disso, verifica-se que o uso de jogos digitais educacionais deve ser desenvolvido com objetivos pedagógicos apropriados aos desafios contemporâneos de forma a promover o interesse e atitudes críticas e reflexivas e desenvolve a aprendizagem colaborativa entre os pares e sistematização dos conteúdos abordados (Farias & Hoed, 2019).

8.10. Análise Crítica dos resultados: as questões subjetivas sobre jogo digital “Saneamento Básico para Todos”

Relativo à questão Q1: Explique como a aplicação do jogo digital "Saneamento Básico para todos" pode contribuir para despertar o interesse sobre os problemas que envolvem a falta de saneamento básico na sociedade? Esta questão de resposta livre, teve como objetivo conhecer a opinião dos estudantes no sentido de saber se o tema abordado, por meio do jogo digital, suscitou o processo de aprendizagem dos discentes.

As cinco respostas elencadas na pesquisa permitem afirmar que o objetivo da questão foi alcançado. Além disso, tais respostas estão em consonância com o resultado obtido na amostra dos resultados da Q11 (87,10%), que indicam que o conceito trabalhado no jogo sensibiliza o jogador sobre a temática envolvendo as questões relacionada ao saneamento básico.

R1: “Sim, pois o jogo demonstra o quão importante é termos um saneamento básico, despertando o interesse das pessoas na sua vida cotidiana sobre determinado assunto.”

R2: “Ele nos ajuda a ver o quão importante é o saneamento básico na cidade. Nos faz repensar sobre nossos atos em relação a poluição de mares e rios.”

R3: Como o jogo é algo mais leve e didático, acabamos por aprender sem fazer muito esforço.

R4: “Pode contribuir de uma maneira fácil e divertida de entender sobre os problemas na sociedade.”

R:5: “O jogo estimula as pessoas a solucionarem o problema e isso se reflete na vida real.”

A questão Q2: Dê uma sugestão para melhorar o jogo. O objetivo desta questão é o de conhecer a opinião dos estudantes, na busca de melhorias para o jogo. As respostas dos alunos indicam que de modo geral o jogo foi bem recebido e atingiu o seu objetivo maior que é o de promover a sensibilização dos alunos no que concerne à importância do saneamento básico e aos cuidados com o meio ambiente.

Contudo, há itens relevantes apresentados pelos discentes que necessitam de revisão como uma fase adequada para se colocar as curiosidades sobre o jogo. Outro item abordado é a necessidade de uma explicação mais detalhada na fase inicial. Sugeriu-se também que o jogo tivesse mais fases, para manter o jogador por mais tempo no jogo, pontuando. Além disso, foi apontada a necessidade da criação de mais um ícone indicando o aumento da quantidade de lixo. As respostas a seguir apresentam algumas sugestões dos alunos, após explorarem o jogo.

R1: “As “curiosidades” devem aparecer durante a troca de fases e não enquanto o jogador joga. Pois ele acaba não lendo direito a mensagem ou se desconcentrando. Seria interessante também uma explicação mais detalhada, acabei, me perdendo no início do jogo.”

R2: “Achei o jogo bem interativo do jeito que é, simples e dinâmico, com objetivos claros sobre o que aborda”.

R3: “Poderia aparecer um ícone do lixo subindo quando você vai ao subsolo, mas fora isso, o jogo é excelente! PS: Esse ícone poderia aparecer do lado esquerdo do jogo (ele é o lado que a gente mais olha no jogo)”.

R4: “Mais fases, talvez novas possibilidades do que fazer dentro do jogo, eu gostei bastante e amaria poder continuar jogando por mais tempo”.

R5: Poderia ter a opção de rever as instruções, porque acontecia de apertar pra passar e ir duas vezes fazendo com que não conseguisse terminar de ler e aí tinha que reiniciar a fase.

Q3: Como o jogo pode contribuir para estimular o pensamento sustentável e o cuidado com o meio ambiente? O objetivo desta questão foi conhecer a opinião dos participantes para saber se a proposta do jogo digital “Saneamento Básico para Todos”, promove conscientização em relação à necessidade de ações sustentáveis sobre o meio ambiente. Nesse sentido, verifica-se que as respostas dos estudantes aos questionários com perguntas subjetivas indicam que o jogo digital atingiu o seu objetivo de favorecer o processo de aprendizagem dos conteúdos e a sua relação com o desenvolvimento do pensamento sustentável e despertar o interesse em relação aos problemas que envolvem a questão do saneamento básico para uma cidade e dentro do setor de hospitalidade e lazer.

Neste contexto, o jogo proposto “Saneamento Básico para Todos”, foi bem avaliado pelos alunos envolvidos e considerado por eles, como uma iniciativa positiva que também propiciou a percepção dos

estudantes sobre os prejuízos causados ao meio ambiente e à saúde humana, bem como a importância dos serviços de saneamento básico para a manutenção da qualidade de vida. A seguir são apresentados cinco justificativas citadas pelos estudantes.

R1: “Fazendo com que as pessoas entendam a importância da sustentabilidade e da preservação do meio ambiente, através do jogo”.

R2: Nas fases, devemos pesquisar, ligar, coletar o lixo e etc.! Isso é um grande meio de conscientizar as pessoas do que é o certo a se fazer.

R3: De forma fácil, nós como jogadores por alguns instantes ficamos responsáveis por consertar os problemas do saneamento naquela região, o que desperta interesse para termos mais consciência com esses problemas.

R4: Ele contribui, pois, aprendemos que tem todo um trabalho grande por traz que nos dá uma vida adequada, assim cria um pensamento de valorização e cuidado maior com nosso meio ambiente.

R5: No jogo vemos que não devemos desmatar para construir nada, isso faz com que possamos pensar mais no meio ambiente.

8.11. Resumo do capítulo

Este capítulo apresenta a discussão e análise dos resultados obtidos no decorrer do PEA desenvolvido por intermédio de DP e jogos digitais. A análise dos resultados referente aplicação das DP, ocorreu por meio das ferramentas tecnológicas: aplicativo *Quizizz*, com questões relativas à avaliação das DP aplicadas para o eixo descarte dos RSU e saneamento básico. Já o aplicativo *Kahoot* foi utilizado para a avaliação do eixo preservação dos patrimônios históricos e naturais.

Foi utilizado também, para avaliação da gamificação, dois *formulários online do google forms* para os jogos digitais “Caminhada Ecológica”, relativo ao descarte de RSU e “Saneamento Básico para Todos”, estruturado em torno serviços de saneamento básico.

Para tanto, tais formulários foram desenvolvidos sob três critérios: 1) questões envolvendo o processo de aprendizagem acerca dos conceitos inseridos nos jogos; 2) o desenvolvimento da mecânica do jogo e 3) questões de resposta subjetivas.

CAPÍTULO IX – CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO

9. Introdução

Esse capítulo apresenta as reflexões sobre o objetivo geral, a questão da tese, e os objetivos específicos. Além disso, mostra os principais resultados obtidos considerando os três eixos temáticos: i. o descarte inadequado RSU, ii. a incipiente oferta dos serviços de saneamento básico; iii. o conhecimento e preservação dos patrimônios históricos e naturais da cidade de Cabo Frio/RJ, atinentes ao processo de ensino-aprendizagem. Discute as principais contribuições e destaca as limitações decorrentes desse estudo. Por último, enfatiza os trabalhos futuros e as principais recomendações.

9.1 Reflexões sobre o objetivo e a questão de pesquisa

O propósito desse estudo, tal como consta do objetivo principal, é desenvolver um PEA, com aplicação das Metodologias Ativas e gamificação, relacionado aos agravos ambientais de Cabo Frio/RJ, tendo como base os objetivos das disciplinas de FHT, Biologia, Geografia e PC e os ODS da agenda 2030. Assim e em resposta a tese: *“Como o PEA, intermediado pelo uso das metodologias ativas e gamificação, pode contribuir para sensibilizar os estudantes sobre os agravos socioambientais de Cabo Frio/RJ?”*, na presente investigação, os resultados encontrados possibilitaram implantar um PEA no CTHIEM do IFF-CF.

Adicionalmente, foram considerados cinco objetivos específicos, organizados de forma a alcançar o resultado principal, assim, estabelecidos:

- Apresentar os conceitos básicos das MA e algumas estratégias aplicadas na Educação;
- Exibir o desenvolvimento histórico da Educação Ambiental em face dos acordos mundiais;
- Descrever os impactos ambientais da região de Cabo Frio/RJ concernentes aos eixos: i. o descarte inadequado RSU, ii. a incipiente oferta dos serviços de saneamento básico; iii. conhecer e preservar os patrimônios históricos e naturais da cidade de Cabo Frio/RJ;
- Elaborar estratégias pedagógicas através das MA, intermediada pelo uso da gamificação por meio dos jogos digitais educacionais “Caminha Ecológica” e “Saneamento Básico para Todos”, relacionados aos três eixos da pesquisa;
- Planejar, executar, avaliar e analisar o processo de ensino e aprendizagem frente a implementação do PEA.

9.2. Reflexões sobre os resultados da pesquisa

De acordo com os resultados obtidos, considerando os eixos temáticos RSU e Saneamento Básico, associado com o processo de aprendizagem, as variáveis quantitativas foram calculadas em relação à média de acerto das respostas, com desvio-padrão (*DP*) e erro-padrão (*EP*). Neste contexto, destaca-se que a média geral de acertos é: 95,00% (*DP*: $\pm 0,06$; *EP*: $\pm 0,02$). Ao analisar o desvio padrão, é possível verificar que as respostas das questões são homogêneas, indicando um baixo nível de dispersão em relação à média. A nota mais alta de reconhecimento foi de 100% e a mais baixa 83,00%. Tais resultados sugerem que o desempenho dos estudantes foi satisfatório.

Quanto ao DP que melhor contribuiu para relacionar a disciplina de Biologia com as questões ambientais, os participantes elegeram a “*coleta e destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos*”, com 50% de votação. Importante lembrar que um dos objetivos da disciplina de Biologia é sensibilizar os estudantes sobre os impactos do crescimento urbano.

Ainda em termos de resultados, também foram levantadas as respostas dos estudantes em relação às situações-problema utilizadas nas dinâmicas pedagógicas. Nesse ponto, observa-se que 33,33% concordaram totalmente, 66,67% marcaram a opção intermediário e não se obteve resposta no item discordo totalmente. Em relação à questão se as dinâmicas contribuíram para o trabalho desenvolvido por equipes, 83,33% concordaram totalmente e 16,70% indicaram a opção intermediário. A análise das respostas dos alunos em relação à aplicação destas estratégias indica uma boa aceitação – permite o desenvolvimento do processo de aprendizagem e promove a interação entre os participantes.

Em relação à análise considerando o eixo temático Patrimônio Histórico e Natural, relacionada com o processo de aprendizagem, as variáveis quantitativas foram calculadas em relação à média de acerto das respostas, com desvio-padrão (*DP*) e erro-padrão (*EP*). Cabe destacar que a média geral de acertos é: 84,00% (*DP*: $\pm 0,16$; *EP*: $\pm 0,05$). Ao analisar o desvio padrão é possível verificar que as respostas das questões são homogêneas, indicando um baixo nível de dispersão em relação à média. A nota mais alta de reconhecimento foi de 100% e a única mais baixa corresponde a 47,00% (Q6). Esses resultados sugerem que o desempenho dos estudantes foi satisfatório em relação à aprendizagem. No entanto, a questão 6 precisa de ser mais trabalhada com as turmas.

Partindo dos resultados obtidos na análise da percepção dos estudantes sobre o processo de aprendizagem, em relação ao jogo digital “Caminhada Ecológica”, observa-se que no item concordo totalmente, os valores médios obtidos correspondem a 93,61%, e no item intermediário é de 5,60%. Conclui-se que os estudantes apresentam um elevado nível de concordância em relação à aprendizagem proporcionada pelo jogo.

No que concerne os resultados obtidos em relação a mecânica do jogo digital “Caminhada Ecológica”, observa-se que no item concordo totalmente, os valores médios obtidos correspondem a 74,12%, no item intermediário é de 20,21% e no item discordo totalmente o valor é de 5,67%. Conclui-se que os estudantes apresentam elevado nível de concordância em relação a dinâmica do jogo.

Verificou-se também, as respostas da percepção dos estudantes sobre a mecânica do jogo, em relação ao jogo digital “Saneamento Básico Para Todos”, onde foi observado que no item concordo totalmente, os valores médios obtidos correspondem a 73,55% e no item intermediário é de 18,06%, sendo que 8,39% disseram que discordam totalmente.

Além disso, no que concerne aos resultados obtidos em relação ao processo de aprendizagem trabalhados no jogo digital “Saneamento Básico Para Todos”, observa-se que no item concordo totalmente, os valores médios obtidos correspondem a 96,77%, no item intermediário é de 3,23%. Conclui-se que os estudantes apresentam um elevado nível de concordância em relação à aprendizagem dos conceitos proporcionada pelo jogo.

Também foram analisados os resultados em relação à adequação dos conteúdos ao setor de hospitalidade e lazer trabalhados no jogo digital “Saneamento Básico Para Todos”. Pode ser verificado que no item concordo totalmente, os valores médios obtidos correspondem a 92,26%, no item intermediário é de 5,16% e no item discordo totalmente é de 2,58%. Conclui-se que os estudantes apresentam um elevado nível de concordância em relação à adequação dos trabalhos proporcionada pelo jogo.

9.3. Contributos do estudo

Em termos de contributos, a presente pesquisa proporcionou:

- Ampliação do conhecimento em relação a literatura científica. Foram produzidos um conjunto de artigos associados com a pesquisa;
- Propõe a implementação de um PEA com aplicação de DP e dois jogos digitais, relacionando aos eixos: descarte de RSU, serviços de saneamento básico e preservação dos patrimônios históricos e naturais de Cabo Frio;
- Desenvolvimento de dois jogos digitais “Caminhada Ecológica” e “Saneamento Básico para Todos” disponível na plataforma *Google Play store*, para uso e exploração em smartphones para modelos *Android*, no sentido de sensibilizar os estudantes sobre as questões ambientais;
- Ampliação do referencial teórico sobre a temática da EA, DP e jogos digitais

com conteúdo orientado para o ambiente escolar e para os jogos sérios.

Com base nos resultados desta investigação, a elaboração de um PEA mostra-se como uma opção viável, pelo facto de que pode ser implantado em diversas instituições de ensino; promove a divulgação dos conceitos e do modelo pedagógico proposto e consequentemente, contribui para sensibilizar os estudantes sobre os agravos ambientais e ações necessárias para cuidar do meio ambiente de forma prática e, ao mesmo tempo, crítica, no contexto atual das alterações climáticas com que estamos confrontados.

A lista de trabalhos de natureza científica inclui as seguintes 14 referências:

Revistas científicas

- Pereira, R.; Gouveia, L. e Dinis, M. (2022). A Educação Ambiental por meio do uso das metodologias ativas: um estudo de caso na cidade de Cabo frio (RJ). *Revista Brasileira de Educação Ambiental* (Revbea). São Paulo. V. 17, n. 2, pp 153-168. ISSN: 1981-1764. DOI: 10.34024/revbea.2022.v17.12922.

Capítulos de livros

- Pereira, R.; Gouveia, L. and Dinis, M. (2022). *Ecological Walk: A proposed digital game to reduce solid waste and safeguard marine ecosystems in Brazil*. In Sustainable Policies and Practices in Energy, Environment and Health Research (pp. 193-204). Springer International Publishing. ISBN: 978-3-030-86303-6. DOI: 10.1007/978-3-030-86304-3_12.
- Pereira, R. C. S., Carlotto, I. N., Dinis, M. A. P., & Gouveia, L. B. (2021). *Environmental Education in School as a Contributor for Social Responsibility Towards the Sustainability of the Historical and Natural Heritage of Cabo Frio, RJ, Brazil*. In W. L. Filho, U. Tortato, & F. Frankenberger (Eds.), Integrating Social Responsibility and Sustainable Development (pp. 541-550). Springer International Publishing. ISBN 978-3-030-59974-4. DOI: 10.1007/978-3-030-59975-1_36.
- Pereira, R. C. S., Pereira, S. C., Dinis, M. A. P., & Gouveia, L. B. (2021). *Pedagogical Sustainability Project Addressing Environmental Problems in Cabo Frio, RJ, Brazil*. In W. L. Filho, U. Tortato, & F. Frankenberger (Eds.), Integrating Social Responsibility and Sustainable Development (pp. 453-462). Springer International Publishing. ISBN 978-3-030-59974-4. DOI: 10.1007/978-3-030-59975-1_30.
- Pereira, R.C.S., Dinis, M.A.P., Gouveia, L.B. (2020). *The Use of Mobile Devices in*

Environmental Education. In: Leal Filho, W., Tortato, U., Frankenberger, F. (eds) *Universities and Sustainable Communities: Meeting the Goals of the Agenda 2030*. World Sustainability Series (643-649). Springer International Publisher. ISBN: 978-3-030-30306-8 Doi: 10.1007/978-3-030-30306-8_38

Encontros científicos (conferências e seminários)

- Pereira, R.; Gouveia, L. e Dinis, A. (2021). *Jogos Digitais Educacionais como uma proposta de Trabalho em Educação Ambiental*. Seminário Doutorado em Ciência da Informação, especialidade Sistemas, Tecnologias e Gestão da Informação (SITEGI). 16 de Julho. Universidade Fernando Pessoa. Porto.
- Pereira, R.; Vidal, D.; Dinis, A.; Gouveia, L. e Polo, A. (2021). *O uso de Metodologias Ativas aplicadas na Educação Ambiental: um estudo de caso sobre as consequências das queimadas na cidade de Cabo Frio, RJ, Brasil*. XI Congresso Português de Sociologia. Online, 29 e 31 de Março. Ambiente e Sociedade, Educação ambiental e sustentabilidade, Mesa 3. 29 de Março. Lisboa, Portugal.
- Pereira, R.; Gouveia, L. e Dinis, A. (2020). *As metodologias ativas como proposta de intervenção pedagógica em educação ambiental: um estudo de caso na cidade de Cabo Frio, RJ, Brasil*. Seminário do Programa de Doutorado em Ciência da Informação. Especialidade de Sistemas, Tecnologias e Gestão da Informação (SiTEGI). Universidade Fernando Pessoa. Webinar. 17 de Julho.
- Pereira, R.; Carlotto, I.; Dinis, M. e Gouveia, L. (2020). *Pedagogical sustainability project in Cabo Frio, RJ, Brazil*. 2nd World Symposium on Social Responsibility and Sustainability. 27th-29th April. Curitiba, Brazil.
- Pereira, R.; Carlotto, I.; Dinis, M. e Gouveia, L. (2020). *Environmental education and social responsibility for the historical and natural heritage of Cabo Frio, RJ, Brazil*. 2nd World Symposium on Social Responsibility and Sustainability. 27th-29th April. Curitiba, Brazil.
- Pereira, R.; Carlotto, I.; Dinis, A. e Gouveia, L. (2019). *App Kahoot como ferramenta de intervenção pedagógica para promoção da educação ambiental*. Poster. Encontro com a Ciência e a Tecnologia em Portugal. 8-10 Julho. Centro de Congressos de Lisboa.
- Pereira, R. e Gouveia, L. (2019). *Educação Ambiental: uma proposta interdisciplinar e interescolar gamificada*. Seminário Doutorado em Ciências da Informação. Especialidade Sistemas, Tecnologias e Gestão da Informação (SiTeGI). Salão Nobre. 4 e

18 de Julho. 18 de Julho. Universidade Fernando Pessoa, Porto.

- Pereira, R.; Dinis, A. e Gouveia, L. (2019). *The Use of Mobile Devices in Environmental Education*. Session 3B, 3rd April. Second World Symposium on Sustainability Science and Research Implementing the 2030 United Nations Agenda for Sustainable Development. 1st-3rd April. Pontifical Catholic University of Paraná. Curitiba, Brasil.

Relatórios Internos

- Pereira, R.; Gouveia, L. e Dinis, A. (2021). *Proposta de um jogo digital para educação ambiental: saneamento básico para todos*. Relatório Interno TRS 03/2021. Abril. *TRS - Tecnologia, Redes e Sociedade. Universidade Fernando Pessoa.
- Pereira, R.; Gouveia, L. e Dinis, A. (2021). *Proposta de um jogo digital para educação ambiental: a caminhada ecológica*. Relatório Interno TRS 01/2021. Abril. *TRS - Tecnologia, Redes e Sociedade. Universidade Fernando Pessoa.

9.4. Limitações da pesquisa,

As limitações decorrentes desse estudo estão relacionadas com os seguintes aspetos:

- i. Reduzido número de participantes, devido em parte às dificuldades impostas pela pandemia da Covid-19;
- ii. Reduzido número de disciplinas; foram apenas quatro, cabendo ampliar o estudo para mais disciplinas oferecidas pelo CTHIEM no IFF-CF. Tal procedimento pode aumentar o número de estudantes beneficiados pelo projeto;
- iii. Baixo nível de integração da escola de formação de professores (IEPIGA) e do CTHIEM no IFF-CF. Proporcionar maior interação entre as duas instituições (IEPIGA e CTHIEM), pode aumentar as práticas pedagógicas dos estudantes em formação (que atuaram como monitores) e contribuir para manutenção do projeto de educação ambiental;
- iv. Dificuldade de acesso à Internet para que os participantes possam participar dos jogos e responder aos questionários;
- v. Alto custo financeiro para o desenvolvimento de jogos pedagógicos no formato digital, exigindo conhecimento especializado, tempo e recursos.

9.5. Recomendações

Recomenda-se aos professores e membros da comunidade escolar que se envolvam ativamente no PEA, assim como, estimulem os alunos a participarem destas iniciativas. Adicionalmente, para que a

expansão do PEA seja possível em outros contextos escolares, torna-se imprescindível um planejamento em consonância com a realidade onde tais estudantes estão inseridos, além da realização de ajustes em relação aos materiais utilizados nas DP à idade e altura dos alunos.

Tal implica conteúdos e temas que estejam alinhados com as preocupações, neste caso, ambientais, do território onde se insere a comunidade educativa.

9.6. Trabalho Futuro

Quanto as pesquisas futuras, com base nas lições aprendidas, são listadas as seguintes sugestões:

- Ampliar o quantitativo de disciplinas do CTHIEM no IFF-CF atendidas pelo PEA, dentro de uma perspectiva transdisciplinar e expandir a correlação com outros ODS da agenda 2030.
- Promover a implementação do PEA, que abrange a aplicação de DP e jogos digitais, em outros contextos da educação formal, em consonância com cada realidade local.

Adicionalmente, é esperado que com a descrição dos recursos utilizados das MA, por meio das DP e dos jogos digitais “Caminhada Ecológica” e Saneamento Básico para Todos”, possa ser viabilizada a ampliação das pesquisas científicas na área de educação ambiental crítica, assim como, a partir dos resultados obtidos por intermédios dos aplicativos *Quizizz*, *Kahoot* e dos formulários *google forms* e das conclusões, seja possível contribuir para a promoção de trabalho adicional de outros docentes e pesquisadores.

REFERÊNCIAS

- ABRELPE. (2020). *Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil 2018/2019*. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. São Paulo. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/panorama>.
- Akben, N. (2020). Effects of the problem-posing approach on students' problem solving skills and metacognitive awareness in science education. *Research in Science Education*, 50(3), 1143-1165. DOI: 10.1007/s11165-018-9726-7
- Almeida, T.; de Andrade, M.; Santos, J. & Gadelha, B. (2018). SuperQuiz: Um Jogo Colaborativo baseado em Quiz para Dispositivos Móveis. *Anais do Computer on the Beach*, 10, 100-109. DOI: 10.14210/cotb.v0n0.p100-109
- Alves, W. M.; Silva G. L.; Protil, R. M. & Albino, P. M. (2016). Avaliação do Ciclo de Aprendizagem Vivencial em uma Cooperativa Agropecuária. *Revista Diálogos em Extensão (ELOS)* 5(1). DOI: 10.21284/elo.v5i1.150
- Armstrong, D. D. & Barboza, L. M. (2012). *Metodologia do ensino de ciências biológicas e da natureza*. Curitiba: InterSaberes.
- Arruda, E. P. (2020). Educação remota emergencial: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19. *EmRede-Revista de Educação a Distância*, 7(1). DOI: 10.53628/emrede.v7.1.621
- Asano, J. G. & de Souza Poletto, R. (2017). Educação ambiental: em busca de uma sociedade sustentável, e os desafios enfrentados nas escolas. *Revista Caderno Pedagógico*, 14(1). DOI: 10.22410/issn.1983-0882.v14i1a2017.1418
- Avelar, S.; Vasconcelos, C.; Mansur, K.; Anjos, S. & Vasconcelos, G. (2018). Targeting sustainability issues at geosites: a study in região dos lagos, Rio de Janeiro, Brazil. *Geoheritage*, 10 (1), 1-9. DOI: 10.1007/s12371-016-0212-1

- Baiero, M. S. & Albino, P. M. (2019). Processo de aprendizagem baseado no ciclo de aprendizagem vivencial: uma aplicação à formação de estudantes de cooperativismo da Universidade Federal de Viçosa. *Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar*, 5(1), 111-136. ISSN: 2448-0452
- Barbosa, A. L. (2021). Forte São Mateus e o Convento Nossa Senhora dos Anjos: da degradação à monumentalização nos processos de patrimonialização efetuados pelo IPHAN em Cabo Frio. *Mosaico*, 13(20), 260-284. DOI: [10.12660/rm.v13n20.2021.83044](https://doi.org/10.12660/rm.v13n20.2021.83044)
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. Lisboa Edições 70. ISBN: 978-972-44-1506-2.
- Beaumont, N. J.; Aanesen, M.; Austen, M. C.; Börger, T.; Clark, J. R.; Cole, M. & Wyles, K. J. (2019). Global ecological, social and economic impacts of marine plastic. *Marine Pollution Bulletin*, 142, 189-195. DOI: [10.1016/j.marpolbul.2019.03.022](https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.03.022)
- Bertucci, T. C.; Silva, E. P. & Monteiro Neto, C. (2016). Turismo e urbanização: os problemas ambientais da Lagoa de Araruama-Rio de Janeiro. *Ambiente & Sociedade*, 19(4), 59-80. DOI: [10.1590/1809-4422ASOC137111V1942016](https://doi.org/10.1590/1809-4422ASOC137111V1942016)
- Bezerra, D. & Iared, V. (2019). Diferentes atores sociais e a relação com o lixo marinho no município de Cananeia, SP. *Ambiente & Sociedade*, 22. DOI: [10.1590/1809-4422asoc0132r2vu19L4TD](https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc0132r2vu19L4TD)
- Bica, A. & da Silva, J. (2018). A institucionalização da educação ambiental nos sistemas de ensino da educação formal do Brasil. *Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp*, 303-317. ISSN 2526-4397.
- Bollela, V. R.; Senger, M. H.; Tourinho, F. S. & Amaral, E. (2014) Aprendizagem baseada em equipes: da teoria à prática. *Revista Medicina Ribeirão Preto* 47(3):293-300. [C:\Users\lmbg\Desktop\ DOI: DOI: 10.11606/issn.2176-7262.v47i3p293-300](https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v47i3p293-300)
- Brasil. (1999). *Congresso Nacional. Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental Brasília, DF. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm*

- Brasil. (2007). *Congresso Nacional. Lei nº 11.445 de 05 de janeiro*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm
- Brasil. (2018). Base Nacional Comum Curricular – Ensino Médio. Documento homologado pela Portaria nº 1.570, publicada no D.O.U. de 21/12/2017, Seção 1, Pág. 146. Brasília, 21 de dezembro de 2017. 2018
- Brum, J. (2015). *Conhecer para preservar*. Cabo Frio/RJ. Ed. Completa.
- Camilo, I. & Bahl, M. (2017). Desenvolvimento do turismo baseado em elementos culturais. *Turismo e Sociedade*, 10(1). DOI: 10.5380/tes.v10i1.52187
- Carli, L. N.; De Conto, S. M.; Beal, L. L. & Pessin, N. (2013). Racionalização do uso da água em uma instituição de ensino superior – Estudo de caso da Universidade de Caxias do Sul. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, 2(1), 143-165. DOI: 10.5585/geas.v2i283 1.30
- Carvalho, A. A. (2015). Apps para dispositivos móveis: manual para professores, formadores e bibliotecários. Lisboa. Ed. Ministério da Educação de Portugal. ISBN 978-972-742-398-9.
- Cavalcante, N. D. S. (2020). Um olhar sobre a trajetória da educação ambiental. *EDUCamazônia*, 25(2), 233-249. ISSN-e 1983-3423
- Ceschini, M. D. S. & de Freitas, D. P. S. (2020). A estreita relação entre a pedagogia freireana, a formação ecocidadã e a educação ambiental transformadora. *Momento-Diálogos em Educação*, 29(3). E-ISSN 2316-3110. DOI: 10.14295/momento.v29i3.9118
- Chaiyo, Y. & Nokham, R. (2017). The effect of Kahoot, Quizizz and Google Forms on the student's perception in the classroom's response system. In 2017 *International Conference on Digital Arts, Média and Technology (ICDAMT)* (pp. 178-182). IEEE. DOI: 10.1109 / ICDAMT.2017.7904957

- Chen, D. M.; Bodirsky, B. L.; Krueger, T.; Mishra, A. & Popp, A. (2020). The world's growing municipal solid waste: Trends and impacts. *Environmental Research Letters*, 15(7), 074021. DOI: 10.1088/1748-9326/ab8659
- Cheng, S. F. (2018). Application of creative teaching. *Hu li za zhi The Journal of Nursing*, 65(6)4. DOI: 10.6224/JN.201812_65(6).01
- Costa, C. & Loureiro, C. (2017). A interdisciplinaridade em Paulo Freire: aproximações político-pedagógicas para a educação ambiental crítica. *Revista Katálysis*, 20(1), 111-121. DOI: 10.1590/1414-49802017.00100013
- Costa, C. & Loureiro, C. (2019). Interdisciplinaridade, materialismo histórico-dialético e paradigma da complexidade: articulações em torno da pesquisa em educação ambiental crítica. *Pesquisa em Educação Ambiental (Online)*, 14, 32-47. DOI: 10.18675/2177-580X.vol14.n1.p32-47
- Costa, C.; Lorandi, R.; Di Lollo, J. & de Souza Serikawa, V. (2020). Combinação de atributos naturais e antrópicos na definição do potencial de contaminação de aquíferos, sudeste do Brasil. *Sociedade & Natureza*, 32, 657-673. DOI: 10.14393/SN-v32-2020-56221
- Cota, C.; da Silva Viana, R.; da Silva Sales, D.; Nunes, C.; Ribeiro, K. & Sales, C. (2021). Rastreamento dos casos de malária do estado do Rio de Janeiro no período de 2007 a 2017. *Revista Científica da Faculdade de Medicina de Campos*, 16(1), 34-41. DOI: 10.29184/1980-7813.rcfmc.486.vol.16.n1.2021
- da Cruz, A.; dos Santos, G. & dos Santos, A. (2015). Consciência ambiental e consumo sustentável dos estudantes de uma instituição federal de ensino superior. *Revista DELOS Desarrollo Local Sostenible*. ISSN, 1988, 5245
- da Rocha, M. C. & de Araújo, L. E. (2018). Biodiversidade brasileira: biopirataria e a proteção dos conhecimentos tradicionais. *Revista Direito UFMS*, 4(1). DOI: 10.21671/rdufms.v4i1.5484
- da Silva J. & Bianco, G. (2020) *Jogos didáticos: a formação educativa através de uma aprendizagem significativa e um currículo adaptado por projetos*. DOI: 10.33448/rsd-v9i9.7969

da Silva Mota, J. (2019). Utilização do Google Forms na pesquisa acadêmica. *Humanidades & Inovação*, 6(12), 371-373. ISSN: 2358-8322

da Silva, C. B. & Barbosa, V. S. (2020). O uso da tipografia nas interfaces de jogos: uma leitura multimodal. *Texto Digital*, 16(1), 266-280. DOI: 10.5007/1807-9288.2020v16n1p266

da Silva, H. R. & Krelling, A. P. (2019). Marixo: desenvolvimento de uma coleção didática e científica referente a lixo marinho e análise de sua eficiência como ferramenta de Educação Ambiental. *Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)*, 14(4): 09-24. DOI: 10.34024/revbea.2019.v14.6834

da Silva, I. C.; dos Santos Monteiro, M. A.; dos Santos, J. A. & de Albuquerque, J. (2021). Metodologias ativas no ensino de geografia: a utilização de charges no processo de ensino e aprendizagem. *Práticas Educativas, Memórias e Oralidades-Rev. Pemo*, 3(2), e324409-e324409.

da Silva, I. R. & Libório, M. P. (2018). Geovisualização e geocolaboração do patrimônio histórico de Cabo Frio-RJ. *Revista Tamoios*, 14(2). DOI: 10.12957/tamoios.2018.37558

da Silva, M. L.; Kalhil, J. D. & de Castro, M. (2021). Metodologias ativas para uma aprendizagem significativa. *Brazilian Journal of Development*, 7(5), 51280-51291. DOI: 10.34117/bjdv7n5-496

Darmawan, M.; Daeni, F. & Listiaji, P. (2020). Darmawan, M. S., Daeni, F., & Listiaji, P. (2020). The use of quizizz as an online assessment application for science learning in the pandemic era. *Unnes Science Education Journal*, 9(3), 144-150. DOI: 10.15294/usej.v9i3.41541

de Barros, F. & Mansur, K. (2018). Desafios da gestão costeira integrada da Região dos Lagos (RJ): uma análise baseada na vulnerabilidade costeira e nos serviços ecossistêmicos da geodiversidade. *Revista Brasileira de Geografia*, 63 (1), 73-97. ISSN: 0034-723X.

de Oliveira Silva, J., Ferreira, G. & de Mattos, J. (2021). Monitoramento dos aspectos físico-químicos da qualidade da água na Praia Lagunar das Palmeiras. *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, 9(1). 113-130. ISSN: 2595-4431.

de Oliveira, C. M. (2019). Agenda 21: propostas de integração. *Revista Direito Ambiental e Sociedade*, 9(3), página 33 -56, ISSN 2237-0021.

de Oliveira, L.; de Souza Ramão, F., & Mascarenhas, G. (2020). Urbanização turística e produção do espaço na cidade de Cabo Frio-Rj: um balanço crítico (1997-2018). *Revista Tamoios*, 16(2). DOI: 10.12957/tamoios.2020.45750

de Sousa, D. S.; da Silva Mendes, F. R.; Marinho, M. M.; Vasconcelos, S. O. & Marinho, E. S. (2020). Utilização de animações como metodologia ativa no ensino da Educação Ambiental. *Educação Ambiental (Brasil)*, 1(3).ISSN: 2675-3782

de Souza, B. C. P. & de Menezes, P. M. L. (2010). Os nomes geográficos do município de Cabo Frio-RJ. *XIV Congresso Nacional de Linguística e Filosofia. Cadernos do CNLF, Vol. XIV, N° 2, t. 2.* ISSN: 1519-8782.

Debrah, J. K.; Vidal, D. G. & Dinis, M. A. P. (2021). Raising awareness on solid waste management through formal education for sustainability: A developing countries evidence review. *Recycling*, 6(1), 6. DOI: 10.3390/recycling6010006

Dellos, R. (2015). Kahoot! A digital game resource for learning. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 12(4): 49-52. ISSN 1550-6908.

Dias, P. D.; de Souza, G. S.; Nepomuceno, R. M.; da Silva, K. V. & Vargas, A. D. (2019). Níveis pressóricos e o uso de álcool e outras drogas-educação em saúde no internato médico. *Revista Interdisciplinar Pensamento Científico*, 5(4). DOI: 10.20951/2446-6778/v5n5a103.

do Nascimento, F. G.; Benedetti, T. R. & dos Santos, A. R. (2020). Uso do jogo Plague Inc.: uma possibilidade para o ensino de Ciências em tempos da COVID-19. *Brazilian Journal of Development*, 6(5), 25909-25928. DOI: 10.34117/bjdv6n5-156

dos Santos Junior, V. B. & da Silva Monteiro, J. C. (2020). Educação e covid-19: as tecnologias digitais mediando a aprendizagem em tempos de pandemia. *Revista Encantar-Educação, Cultura e Sociedade*, 2: 01-15. Disponível em <https://www.revistas.uneb.br/index.php/encantar/article/view/8583>

- dos Santos, L. R.; Domingues, K. C. & Peixoto, M. A. (2021). Aprendizagem baseada em jogos e aspectos metacognitivos. *XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências em Redes ENPEC em REDES*. 27 de setembro a 1 de outubro. Disponível em <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/76485>
- dos Santos, S. S. & Loureiro, C. F. (2021). Educação Ambiental Crítica como Instrumento na análise dos conflitos socioambientais em comunidades tradicionais no litoral entre Sergipe e Bahia. Disponível em <https://10.33360/RGN.2318-2695.2021.i2.p.214-228>
- Duarte, B.; Tupiassu, L. & Cruz, S. (2020). O mercado de carbono na política de mitigação das mudanças climáticas. *Revista de Direito Ambiental e Socioambientalismo*, 6(2), 93-108. e-ISSN: 2525-9628
- El Tugoz, J.; Bertolini, G. & Brandalise, L. (2017). Captação e aproveitamento da água das chuvas: o caminho para uma escola sustentável. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, 6(1), 26-39. DOI: 10.5585/geas.v6i1.396
- Estocolmo. (1972). *Declaração de Estocolmo sobre o ambiente humano*. Disponível em: <https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/aconf48-14r1.pdf>
- Feijó A. M.; Vicente E. F. & Petri, S. M. (2020) O uso das escalas Likert nas pesquisas de contabilidade. *Revista Gestão Organizacional* 13(1):27–41. DOI: 10.22277/rgo.v13i1
- Fernandes, K. T.; Lucena, M. J. & da Silva Aranha, E. H. (2018). Uma experiência na criação de game design de jogos digitais educativos a partir do design thinking. *Renote*, 16(1). DOI: 10.22456/1679-1916.85928
- Freitas, J.; França, C. L.; Fernandes, J. F.; Furtado, J.; da Costa Soares, S.; & de Jesus, W. (2020). Percepção ambiental dos usuários em duas praias do Nordeste do Brasil: a problemática da poluição *Revista Brasileira de Desenvolvimento*, 6(6): 33984-34001. DOI: 10.34117/bjdv6n6-085
- Gao, L. & Bryan, B. A. (2017). Finding pathways to national-scale land-sector sustainability. *Nature*, 544(7649), 217-222. DOI: 10.1038/nature21694

- Gatti, B. A. (2002). *A construção da pesquisa em educação no Brasil*. Brasília: Liber Livro.
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. Editora Atlas SA. 6ª edição.
- Gingrich, J. (2019). Schools and attitudes toward economic equality. *Policy Stud, J* 47(2):324–352. DOI: 10.1111/psj.12325
- Guimarães, M. (2013). Por uma educação ambiental crítica na sociedade atual. *Revista Margens Interdisciplinar*, 7(9), 11-22. DOI: 10.18542/rmi.v7i9.2767
- Handoko, W.; Mizkat, E.; Nasution, A. & Eska, J. (2021). Gamification in learning using Quizizz Application as assessment tools. February. *Journal of Physics: Conference Series (1783)1*, p. 012111). DOI: 10.1088/1742-6596/1783/1/012111
- Hildebrand, H. R. (2018). Ludicidade, ensino e aprendizagem nos jogos digitais educacionais. *Informática na Educação: Teoria & Prática*, 21(1). DOI: 10.20949/rhhj.v8i16
- ICMBIO. (2018). *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*, Volume I- 1ª ed. Brasília, DF. ISBN: 978-85-61842-79-6.
- INEPAC. (2021). *Instituto estadual do Patrimônio Cultural*. Disponível em: <https://www.inepac.rj.gov.br>
- ITB. (2018). *Instituto Trata Brasil. Painel de saneamento*. Brasil. Disponível em <https://www.painelsaneamento.org.br/localidade?id=330070>
- Jantália, C.; Moraes, L. & Lyrio, M. (2017). Narrativas do Rio: O Rio carioca e a história da cidade do Rio de Janeiro. *Anos Iniciais em Revista* 1(1). E-ISSN 2526-7191
- Jiang, Y.; Gong, T.; Saldivia, L. E.; Cayton-Hodges, G. & Agard, C. (2021). Using process data to understand problem-solving strategies and processes for drag-and-drop items in a large-scale mathematics assessment. *Large-scale Assessments in Education*, 9(1), 1-31. DOI: 10.1186/s40536-021-00095-4

- KAHOOT. (s/d). Plataforma de aprendizagem baseada em jogos. Disponível em: <https://kahoot.com>
- Krause, K.; Hounsell, M. & Gasparini, I. (2020). Um modelo para inter-relação entre funções executivas e elementos de jogos digitais. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 28, 596-625. DOI: 10.5753/rbie.2020.28.0.596
- Kuo, C. L. & Chuang, Y. H. (2018). Kahoot: applications and effects in education. *Hu Li Za Zhi Journal*, 65(6): 13-19. DOI: 10.6224/JN.201812_65(6).03
- Lacerda, P. D.; Barbosa, B. C.; Paschoalini, M. & Maciel, T. T. (2014). *Diagnóstico da fauna silvestre recebida e resgatada pelo Instituto Ecológico Búzios de Mata Atlântica aos arredores da Área de Proteção Ambiental Pau-Brasil na Região dos Lagos*. DOI: 10.5935/2177-4560.20140006
- Leite, B. S. (2021). Tecnologias Digitais E Metodologias Ativas: Quais São Conhecidas Pelos Professores E Quais São Possíveis Na Educação? *VIDYA*, 41(1), 185-202. DOI: 10.37781/vidya.v41i1.3773
- Leite, H. S.; Badaró, C. D.; Farah, B. F; Coelho, A. D.; Bahia, M. T. & Gama, B. M. (2019). Utilização da visita técnica no ensino de administração em enfermagem. *Revista de Enfermagem do Centro-Oeste Mineiro*, 9. DOI: 10.19175/recom.v19i0.2502
- Locatelli, L. & Júnior, R. (2019). *Direito Ambiental sob a ótica dos direitos humanos. As Conferências Ambientais da ONU e seus reflexos no Direito Interno Brasileiro. Direito ambiental: velhos problemas, novos desafios*. Salvador, Bahia: Editora Mente Aberta, 91-101. ISBN: 978-85-66960-53-2
- Loureiro.C. F. B; Layrargues, P. P.; Castro, R. S. de (Orgs.). (2011). *Pensamento Complexo, dialética e educação ambiental*. São Paulo: Cortez.
- Lourenço, T. & Prado, R. (2019). Índices de saneamento ambiental em regiões hidrográficas do estado do Rio de Janeiro. *Embrapa Solos-Artigo em periódico indexado (ALICE)*. *REGA*, v. 16, e7, 2019. DOI: 10.21168/rega.v16e7

- Maffra, A. (2021). Utilização do Google Forms como ferramenta avaliativa da disciplina de hidrologia e recursos hídricos aplicados à engenharia civil. *Simpósio*, 9. ISSN 2317-5974. Disponível em: <http://revista.ugb.edu.br/ojs302/index.php/simposio/article/view/2338>
- Martins E. R. & Gouveia L. B. (2019a). Aprendizagem Móvel com a Tecnologia Educacional Kahoot: uma discussão da perspectiva dos aprendizes. *Revista EducaOnline*, 13(3), 37-57. ISSN:1983-2664.
- Martins, E. R. & Gouveia L. B. (2019b). Sala de aula invertida com auxílio do WhatsApp. In *Anais da X Escola Regional de Informática de Mato Grosso*, 20, 169-171. SBC. DOI: 10.5753/eri-mt.2019.8623
- Massini, E. F. & Moreira, M. A. (2017). Aprendizagem significativa na escola. *Aprendizagem Significativa em Revista/ Meaningful Learning Review*. Curitiba, Paraná: *CRV.V6*, 3, pp. 70-78.
- Mello, M. F. & Mello, A. Z. (2018). Uma análise das práticas de Responsabilidade Social e Sustentabilidade como estratégias de empresas industriais do setor moveleiro: um estudo de caso. *Revista Gestão & Produção* 25(1):81-93. DOI: 10.1590/2860104-530x1625-16
- Mendes, M. & Catelli, F. (2020). A ludicidade ambiental no jogo probio: dimensões educativas nos portfólios do bioma campos sulinos como potencialidades reflexivas para a educação ambiental. *Revista Interinstitucional Artes de Educar*, 6(3), 1139-1160. DOI: 10.12957/riae.2020.54600
- Mendonça, F.; Cunha, F. C. & Luiz, G. C. (2016). Problemática socioambiental urbana. *Revista da ANPEGE*, 12(18), 331-352. DOI: 10.5418/RA2016.1218/0017
- Menezes, A. H.; Duarte, F. R., Carvalho, L. O. & Souza, T. E. (2019). *Metodologia científica: teoria e aplicação na educação a distância*. Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina-PE. ISBN: 978-85-60382-91-0.
- Mengarda, G.; Rodighero, G.; Mazutti, J.; Callai, N. & Reginatto, C. (2020). Educação ambiental: uma visão sistêmica das barreiras e oportunidades. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, 9, 474-485. DOI: 10.19177/rgsa.v9e0I2020474-485

- Minayo, M. C. & Sanches, O. (1993). Quantitativo-qualitativo: oposição ou complementaridade? *Cadernos de Saúde Pública*, 9, 3, pp. 239-262.
- Minayo, M. C.; Deslandes, S. F. & Gomes, R. (2011). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Editora Vozes Limitada. ISBN: 978-85-326-4212.
- Miranda, D. L.; Mendonça, A. T.; de Melo, M. C. & de Melo, E. D. (2021). Educação Ambiental a partir da Agenda 2030: experiências da conscientização e do uso racional da água na educação municipal de Varginha (MG). *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, 16(2), 174-190.
- Monezi, C. A. (2005) A visita técnica como recurso metodológico aplicado ao curso de engenharia. Disponível em <http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/14/artigos/SP-5-04209359831-1118661953275.pdf>
- Moran, J. (2018). *Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 02-25.
- Moran, J. M. (2015). Mudando educação com metodologias ativas. In: SOUZA, C. A. de; MORALES, O. E. T. (orgs.). Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II. Ponta Grossa: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf
- Mota, F.; Kwecko, V.; Tolêdo, F.; Devincenzi, S.; Ferreira, F.; Bicho, A. & Botelho, S. (2018). Metodologia e validação para a construção de gatilhos motivacionais em sistemas persuasivos computacionais para mudança de comportamento. *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE)*, 29(1), 368. DOI: [10.5753/cbie.sbie.2018.368](https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2018.368)
- Moura, R. P. (2011). E o mar vai virar aterro antropologia, direito e conflito nas disputas por espaços num bairro do interior fluminense. *Perspectiva Sociológica: A Revista de Professores de Sociologia*, 1(5/6). DOI: [10.33025/rps.v1i5%2F6.601](https://doi.org/10.33025/rps.v1i5%2F6.601)

- Nogueira, L. S. B. & Teixeira, C. (2017). Os entraves da tendência pragmática para uma educação ambiental emancipatória/The challenges of the pragmatic tendency for emancipatory environmental education. *Cadernos Cimeac*, 7(2), 146-161. DOI: [10.18554/cimeac.v7i2.2024](https://doi.org/10.18554/cimeac.v7i2.2024)
- Oliveira J. S.; Lourenço S. S. & Fernandes H. L. (2018). Dinâmicas em sala de aula: liberdade e interação social na produção do conhecimento. *Revista Internacional de Formação de Professores* 3(1):18-34. E-ISSN 2447-8288.
- Oliveira, R.; de Nazare Martins, M. L. & Cheiran, J. F. (2018). Gameplay in the darkness: desenvolvimento de um jogo sobre deficiência visual. *Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão*, 10(4). Disponível em <https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/86919>
- ONU. (2000). Organização das Nações Unidas. *ODM: relatório dos objetivos de desenvolvimento do milênio*. Nova York, NY. ISBN: 978-92-1-101320-7.
- ONU. (2016). Organização das Nações Unidas. *Cúpula das Nações Unidas sobre o desenvolvimento sustentável: transformar nosso mundo para as pessoas e o planeta*. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/cupula/>
- Orsi M. L. & Ferreira J. C. (2019). Práticas pedagógicas aplicadas em educação ambiental: apoio tecnológico da Fatec Tatuí à alunos da Escola Estadual Barão de Suruí. *Braz J Dev* 5(7):10647–10655. DOI: [10.34117/bjdv5n7-207](https://doi.org/10.34117/bjdv5n7-207)
- Otto, S. & Pensini, P. (2017). Nature-based environmental education of children: Environmental knowledge and connectedness to nature, together, are related to ecological behaviour. *Global Environmental Change*, 47, 88-94. ISSN: 0959-3780. DOI: [10.1016/j.gloenvcha.2017.09.009](https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.09.009).
- Paiva, J. H.; Barros, L. C.; Cunha, S. F.; Andrade, T. D. & Castro, D. B. (2019). The use of gamification strategy in medical education. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 43, 147-156. DOI: [10.1590/1981-52712015v43n1rb20170140](https://doi.org/10.1590/1981-52712015v43n1rb20170140)

- Paiva, M. R.; Parente, J. R.; Brandão, I. R. & Queiroz, A. H. (2017). Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. *SANARE-Revista de Políticas Públicas*, 15(2) 145-153. Disponível em <https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/1049>
- PDI. (2018-2022) *Plano de Desenvolvimento Institucional*. Disponível em <http://portal1.iff.edu.br/nossos-campi/cabo-frio>.
- Peguim, C. N. (2020). Estado, desenvolvimento sustentável e governança no Brasil: políticas públicas para energia e água pós Rio-92. *Esboços: histórias em contextos globais*, 27(44), 78-93, ISSN: 2175-7976. DOI: 10.5007/2175-7976.2020.e6322
- Pelegri, S. & Funari, P. P. (2017). *O que é patrimônio cultural imaterial*. São Paulo Brasiliense. ISBN: 9788511001495.
- Pereira, R. C.; Carlotto, I. N.; Dinis M. A. P. & Gouveia L. B. (2021) Environmental Education in School as a Contributor for Social Responsibility Towards the Sustainability of the Historical and Natural Heritage of Cabo Frio, RJ, Brazil. In: Leal Filho W., Tortato U., Frankenberger F. (Eds.) *Integrating Social Responsibility and Sustainable Development. World Sustainability Series*. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-030-59975-1_36
- Pereira, R. C.; Dinis M. A.; Gouveia L. B. (2020) The Use of Mobile Devices in Environmental Education. In Leal Filho, W.; Tortato U. & Frankenberger, F. (Eds.), *Universities and Sustainable Communities: Meeting the Goals of the Agenda 2030. World Sustainability Series*. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-030-30306-8_38
- Pereira, R. C.; Pereira S. C.; Dinis M.A.P.; Gouveia L. B. (2021) Pedagogical Sustainability Project Addressing Environmental Problems in Cabo Frio, RJ, Brazil. In Leal Filho W., Tortato U., Frankenberger F. (Eds.) *Integrating Social Responsibility and Sustainable Development. World Sustainability Series*. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-030-59975-1_30
- Pereira, O. N.; de Castro, E. M.; Bastos, M. R.; Dias, J. A.; da Conceição Rodrigues, M. A. & da Fonseca, L. C. (2017). A colonização portuguesa na região de Cabo Frio (Rio de Janeiro, Brasil) e o

desenvolvimento da atividade piscatória. *Revista Portuguesa de História*, 48, 151-173. DOI: 10.14195/0870-4147_48_7

Pereira, R. C. S.; Gouveia, L. B. & Dinis, M. A. P. (2022). A Educação Ambiental por meio do uso das metodologias ativas um estudo de caso na cidade de Cabo Frio (RJ). *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, 17(2), 153-168. DOI: 10.34024/revbea.2022.v17.12922

Pereira, R.; Gouveia, L. B. & Dinis, M. A. P. (2021). Proposta de um jogo digital para educação ambiental: a caminhada ecológica. *Relatório Interno TRS 01/2021. *TRS-Tecnologia, Redes e Sociedade*.

Pereira, R.; Vidal, D. G., Dinis, M. A.; Gouveia, L. B. & Polo, A. O. (2021). O uso de metodologias ativas aplicadas na educação ambiental: um estudo de caso sobre as consequências das queimadas na cidade de Cabo Frio, RJ, Brasil. *XI Congresso Português de Sociologia “Identidades Ao Rubro: Diferenças, Pertencas e Populismos Num Mundo Efervescente”* 4-5. Disponível em <https://bdigital.ufp.pt/handle/10284/9688>

Pereira, S. (2020) Facial expression of emotion: the use of information and communications technology (ICT) in teaching-learning Process. In A. Freitas-Magalhães & J. Borod (Eds.), *Handbook on Facial Expression of Emotion* (Vol. 3, pp. 207-238). Porto: FEELab Science Books.

Pereira, S. C.; Pereira, R. C. & Valadão, I. (2018). Uma proposta de Educação Ambiental no município de Cabo Frio (RJ). *Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)*, 13(2), 372-387. DOI: 10.34024/revbea.2018.v13.2493

Piffero, E. D. L. F., Soares, R. G., Coelho, C. P. & Roehrs, R. (2020). Metodologias Ativas e o ensino de Biologia: desafios e possibilidades no novo Ensino Médio. *Ensino & Pesquisa* DOI: 10.33871/23594381.2020.18.2.48-63

PMGIRS. (2019). Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Disponível em: https://cabofrio.aexecutivo.com.br/arquivos/726/AUDIENCIAS%20PUBLICAS__2019_0000001.pdf

- Pontes, P. H. (2014) *Avaliação contingente para a melhoria do abastecimento de água em Cabo Frio-RJ*. Dissertação de doutorado. Universidade Federal de Viçosa. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/6237>
- Porto, B. & Battestin, V. (2022). Tendências das Propostas de Gamificação no Moodle: uma Revisão Sistemática. *EaD em Foco*, 12(1). DOI: [10.18264/eadf.v12i1.1682](https://doi.org/10.18264/eadf.v12i1.1682)
- PPC. (2019). *Projeto Pedagógico de Curso de Hospedagem*. Instituto Federal Fluminense, Cabo Frio/RJ. Disponível em: <http://portal1.iff.edu.br/nossos-campi/cabo-frio>
- PPP. (2020). *Projeto Político Pedagógico*. Instituto de educação professora Ismar Gomes de Azevedo.
- Prodanov, C. C. & De Freitas, E. C. (2013). *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. Editora Feevale. 2ª ed. ISBN: 978-85-7717-158-3.
- QUIZIZZ. (s/d). Software Educacional. Disponível em: www.joinmyuizizz.com
- Ramão, F. D. S. (2018). Os limites do modelo de cidade turística de Cabo Frio, RJ: quando a luz acende e apaga. Espaço e Economia. *Revista Brasileira de Geografia Econômica*, 13. DOI: [10.4000/espacoeconomia.4449](https://doi.org/10.4000/espacoeconomia.4449)
- Ramos, D. K. & Segundo, F. R. (2018). Jogos digitais na escola: aprimorando a atenção e a flexibilidade cognitiva. *Educação & Realidade*, 43, 531-550. DOI: [10.1590/2175-623665738](https://doi.org/10.1590/2175-623665738)
- Rêgo, M. C. F.; Garcia, T. F. M. & Garcia, T. C. M. (2020). Ensino remoto emergencial: estratégias de aprendizagem com metodologias ativas. Disponível em https://portal.nead.uem.br/site/web/img/_9NU_files/docs/20200724164138ensinoremotoemergencia_l_6.pdf
- Rodrigues, A. N. & Torcate, A. S. (2020). A importância da ludicidade na interface de um jogo educativo para estimulação do controle inibitório. July. In *Anais do V Congresso sobre Tecnologias na Educação*, pp. 276-285. DOI: [10.5753/ctrl.2020.11405](https://doi.org/10.5753/ctrl.2020.11405)

- Roman, C.; Ellwanger, J.; Becker, G.; Silveira, A.; Machado, C. & Manfroi, W. (2017). Metodologias ativas de ensino-aprendizagem no processo de ensino em saúde no Brasil: uma revisão narrativa. *Clinical and Biomedical Research*, 37, 4 pp. 349-357. DOI: 10.4322/2357-9730.73911
- Rossetti, M.; Caporlingua, V. H. & dos Santos Moura, V. (2019). Educação ambiental política para a participação da comunidade rural nas discussões do plano municipal de saneamento básico de Novo Hamburgo-RS. *Revista Pedagógica*, 21, 481-499. DOI: 10.22196/rp.v22i0.4722
- Sachs, J. (2018). *A era do desenvolvimento sustentável*. Leya
- Sallaberry, J. D.; Vendruscolo, M. I., & Bittencourt, B. R. (2017). A eficácia dos métodos de ensino em contabilidade. *Cuadernos de Educacion y Desarrollo*, 7, 1-14. ISSN: 1989-4155.
- Santorio Franco, M. A. (2016). Pesquisa-Ação Pedagógica: práticas de empoderamento e de participação. *ETD-Educação Temática Digital*, 18(2), 511-530. DOI: 10.20396/etd.v18i2.8637507
- Santos C, S.; Oliveira, J. F. & Passos Louzada, M. A. (2017). Focos de calor na Mata Atlântica do Estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 32, 669-677. DOI: 10.1590/0102-7786324014
- Santos, A. & Santos, J. (2016). Saneamento básico no estado do Rio de Janeiro: longo percurso rumo à regulação. *Cadernos do Desenvolvimento Fluminense*, 10, 53-65. DOI: 10.12957/cdf.2016.30682
- Schuindt, R. M.; da Silva Daco, R. & de Oliveira, M. M. (2018). Impactos na Lagoa de Araruama e percepção ambiental da comunidade da Praia do Siqueira, Cabo Frio (RJ). *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, 13(1), 299-321. DOI: 10.34024/revbea.2018.v13.2475
- SEEDUC. (2013) *Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro: Currículo*. Disponível em: www.rj.gov.br
- SEME. (2012). *Secretaria Municipal de Educação de Cabo Frio. Diretrizes curriculares para Educação Ambiental. Cabo Frio. Disponível em: http://www.semecabofrio.net.br/wpcontent/uploads/2012/11/diretrizes_curriculares_de_educacao_ambiental.pdf*

- Silva Sales, R.; Galvão, B. V. & da Silva Sales, R. E. (2020). As políticas públicas e sua inter-relação com o meio ambiente. *Revista científica*. DOI: 10.37885/20090131
- Silva, C. & Guimarães, M. (2018). Mudanças climáticas, Saúde e Educação Ambiental como Política Pública em tempos de crise socioambiental. *Revista Políticas Públicas*, 22, 1151-1170.
- Silva, M. B.; Herreros, M. G. & Borges, F. Q. (2017). Gestão integrada dos recursos hídricos como política de gerenciamento das águas no Brasil. *Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria*, 10(1), 101-115. DOI: 10.5902/19834659
- Silva, R.; Fernandes, J. & Santos, R. (2018). Panorama da utilização de jogos digitais no ensino de programação no nível superior na última década: uma revisão sistemática da literatura. *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)*, 29(1), 535. DOI: 10.5753/cbie.sbie.2018.535
- SMA. (1994). *Educação Ambiental e desenvolvimento: documentos oficiais*. São Paulo. ISSN: 0103-264x. Secretaria de meio ambiente. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/educacao-ambiental-e-desenvolvimento-documentos-oficiais-2>
- SNIS. (2021). Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Panorama do Saneamento Básico no Brasil. Ministério do Desenvolvimento Regional-Brasília/DF. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>
- Soares, M.A; Botinha, R. A.; Casa Nova, S. P. C. & Bulaon, C. (2019). Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): podemos contar com essa alternativa? In. *Revolucionando a Sala de aula: como envolver o estudante aplicando as técnicas de metodologias ativas de aprendizagem*. Org. Leal, M. & de Casa Nova. pp. 106-126.(1ª). ed. São Paulo. Atlas. ISBN: 978-85-97-01190-6.
- Sousa L. S. A. et al (2019) A municipalização da estratégia Honolulu como uma solução para os plásticos no mar. In *Conexão Unifametro – Fortaleza – CE*. ISSN:2357-8645. Disponível em: <https://www.doity.com.br/anais/conexaounifametro2019/trabalho/123971>

Souza, E. G. & Leal, E. A. (2019). Visita Técnica: uma viagem pela teoria-prática-ensino-aprendizagem. In. *Revolucionando a Sala de aula: como envolver o estudante aplicando as técnicas de metodologias ativas de aprendizagem*. Org. Leal, Miranda & de Casa Nova, pp.106-126. (1ª). ed. São Paulo. Atlas. ISBN: 978-85-97-01190-6.

Souza, P. B. & Santos, D. B. (2016). Percepção de alunos sobre a relação saúde e meio ambiente. *CARPE DIEM: Revista Cultural e Científica do UNIFACEX* [periódico da Internet], 14(1), 54-63. ISSN: 2237-8685.

Tolomei, B. V. (2017). A gamificação como estratégia de engajamento e motivação na educação. *EAD em foco*, 7(2). DOI: 10.18264/eadf.v7i2.440

UNCED. (1992). *Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente e desenvolvimento. Agenda 21 (global)*. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/se/agen21/ag21global/>

UNESCO. (1972). *Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. Convenção para a Proteção do Patrimônio Mundial*. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000133369>

UNESCO. (1975). *Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. Carta de Belgrado: uma estrutura global para a educação ambiental*. http://www.mma.gov.br/port/sdi/ea/deds/pdfs/crt_belgrado.pdf

UNESCO. (2014). *Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. Diretrizes e políticas para aprendizagens móveis*. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002277/227770por.pdf>

UNESCO. (1977). *Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. Declaração da Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental*. Disponível em: <https://www.minam.gob.pe/cidea7/documentos/Declaracion-de-Tbilisi-1977.pdf>

- UNESCO. (2015). *Objetivos do desenvolvimento sustentável*. Disponível em <https://nacoesunidas.org/conheca-os-novos-17-objetivos-dedesenvolvimentosustentavel-da-onu/>
- Vargas, D. & Ahlert E. M. (2018). *O processo de aprendizagem e avaliação através de QUIZ*. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/2038/1/2017DaianadeVargas.pdf>
- Vieira, F. P. (2016). Concepções de sustentabilidade na educação ambiental. In Seabra Giovani (Org). O capital natural na economia global (pp.101-114). Barlavento, Ituiutaba, MG
- Viesba-Garcia, E.; Viesba, L. M. & Rosalen, M. A. D. S. (2019). Educação ambiental para a sustentabilidade: formação continuada em foco. *Humanidades & Tecnologia em Revista*. ISSN:1809-1628.
- Vilela, R. Q. B.; Bandeira, D. M. A. & Silva, M. A. (2017). Aprendizagem baseada em equipe. *Revista Portal: Saúde e Sociedade*, 2(1), 371-379. Disponível em: <https://seer.ufal.br/index.php/nuspfamed/article/view/2707>
- Vogel, M. J.; Jerzewski, V. B. & Antunes, D. (2016). O uso das tecnologias em sala de aula: uma nova proposta de aprendizagem. *SENID2016-UPF*, Passo Fundo-RS. Disponível em: <http://senid.upf.br/2016/images/pdf/151544.Pdf>
- Welter, R. B.; da Silveira Foletto, D. & Bortoluzzi, V. I. (2020). Metodologias ativas: uma possibilidade para o multiletramento dos estudantes. *Research, Society and Development*, 9(2), 102. DOI: 10.33448/rsd-v9i1.1664
- Whitton, N. (2018) Playful learning: tools, techniques, and tactics. *Res Learn Technol*, 26,1-12. DOI: 10.25304/rlt.v26.2035
- Young, C.; Hill, R.; Morris, G. & Woods, F. (2016) Engaging in collaboration: a team of teams approach. *Kappa Delta Pi Rec* 52(2):76–78. DOI: 10.1080/00228958.2016.1156514
- Zhao, F. (2019). Using Quizizz to integrate fun multiplayer activity in the accounting classroom. *International Journal of Higher Education*, 8,1. 37-43. DOI: 10.5430/ijhe.v8n1p37

Zimmerman, E. (2008). Gaming literacy: game design as a model for literacy in the twenty-first century. *The Video Game Theory Reader, 2*, 45-54. Routledge.

ANEXOS

Anexo 1: Formulário Quizizz Perguntas dos eixos temáticos RSU e Saneamento Básico

#	Question	Question Type	Question Accuracy	Average Time per Question (mm:ss)	Correct	Incorrect	Unattempted
1	As queimadas podem ser desencadeadas por:	Multiple Choice	91%	00:26	11	1	0
2	O Desenvolvimento Sustentável deverá ocorrer:	Poll	100%	00:34	12	0	0
3	As queimadas são um dos impactos ambientais:	Multiple Choice	100%	00:13	12	0	0
4	Qual das opções abaixo consiste em um Saneamento Básico?	Multiple Choice	83%	00:15	10	2	0
5	O Turismo Sustentável deve buscar a compatibilização com:	Multiple Choice	91%	00:30	11	1	0
6	O que é Educação Ambiental?	Multiple Choice	100%	00:15	12	0	0
7	Quais impactos socioambientais podem ocorrer em áreas de preservação ambiental?	Multiple Choice	100%	00:16	12	0	0
8	O acidente em Mariana liberou cerca de 62 milhões de litros de rejeitos em:	Multiple Choice	91%	00:22	11	1	0
9	A ausência dos serviços de saneamento básico pode causar:	Multiple Choice	100%	00:19	12	0	0
10	Em que época do ano há maior incidência de raios solares?	Multiple Choice	91%	00:08	11	1	0
11	Na sua opinião, qual dinâmica melhor contribui para a sustentabilidade?	Poll	100%	00:18	12	0	0
12	Na sua opinião as situações problema utilizadas são:	Poll	100%	00:12	12	0	0
13	Na sua opinião o trabalho desenvolvido em ecoturismo é:	Poll	100%	00:09	12	0	0
			96%	03:57	150	6	0

Anexo 2: Formulário Quizizz participantes dos eixos temáticos RSU e Saneamento Básico

Rank	First Name	Last Name	Attempt #	Accuracy	Score	Correct	Incorrect	Unattempted	Total Time Taken	Started At	Info
1	Monitor	vi	13	100 %	12620	13	0	0	02:56	Sat 09 Nov 2019,02:40 PM	fbile Safari on iO
2	lloveu		13	100 %	12330	13	0	0	03:08	Sat 09 Nov 2019,02:40 PM	me Mobile on Anc
3	Moon		13	100 %	11750	13	0	0	03:36	Sat 09 Nov 2019,02:40 PM	fbile Safari on iO
4	ihate		13	100 %	11640	13	0	0	03:35	Sat 09 Nov 2019,02:40 PM	fbile Safari on iO
5	bela		12	100 %	11380	13	0	0	04:25	Sat 09 Nov 2019,02:40 PM	me Mobile on Anc
6	Mamada		13	100 %	11280	13	0	0	05:09	Sat 09 Nov 2019,02:40 PM	me Mobile on Anc
7	Asuna		13	100 %	11200	13	0	0	03:15	Sat 09 Nov 2019,02:40 PM	me Mobile on Anc
8	Bri		13	100 %	11030	13	0	0	02:50	Sat 09 Nov 2019,02:40 PM	me Mobile on Anc
9	ML		13	100 %	10880	13	0	0	03:19	Sat 09 Nov 2019,02:40 PM	fbile Safari on iO
10	jacintopinto		13	92 %	9760	12	1	0	06:35	Sat 09 Nov 2019,02:40 PM	me Mobile on Anc
11	Dipo		13	84 %	8950	11	2	0	03:25	Sat 09 Nov 2019,02:40 PM	me Mobile on Anc
12	Chernobyl		13	76 %	8040	10	3	0	05:52	Sat 09 Nov 2019,02:40 PM	me Mobile on Anc

Anexo 3: Formulário Kahoot Perguntas (1 até 4) do eixo Patrimônio Histórico

Educação Ambiental Hospedagem IFF										
Kahoot! Summary										
Rank	Player	Total Score (points)	Q1	O que caracterizam os Sambaquis?	Q2	Em que local podemos encontrar os Sambaquis em Cabo Frio?	Q3	Cabo Frio era habitada por índios de tipo	Q4	Em qual local de Cabo Frio encontramos as pedras sulcadas?
1	Pabloescobarom	12637	939	Vestígios de conchas e indícios de caça e pesca	1017	Nas dunas pretas da Praia do Forte	1135	Tamoios	1248	Morro da Guia
2	Bolomito	12789	971	Vestígios de conchas e indícios de caça e pesca	894	Nas dunas pretas da Praia do Forte	1104	Tamoios	1257	Morro da Guia
3	Presidente 2019	12766	939	Vestígios de conchas e indícios de caça e pesca	935	Nas dunas pretas da Praia do Forte	1157	Tamoios	1233	Morro da Guia
4	Rozinha	10811	993	Vestígios de conchas e indícios de caça e pesca	0	No bairro da Passagem	917	Tamoios	1041	Morro da Guia
5	Flamengo	9996	912	Vestígios de conchas e indícios de caça e pesca	981	Nas dunas pretas da Praia do Forte	0	Guarani Kaiova	907	Morro da Guia
6	Hirata	9910	961	Vestígios de conchas e indícios de caça e pesca	1013	Nas dunas pretas da Praia do Forte	1123	Tamoios	1218	Morro da Guia
7	maina silva	9830	956	Vestígios de conchas e indícios de caça e pesca	992	Nas dunas pretas da Praia do Forte	1094	Tamoios	1203	Morro da Guia
8	Guemile Aever	9065	943	Vestígios de conchas e indícios de caça e pesca	995	Nas dunas pretas da Praia do Forte	1043	Tamoios	0	Praça da Cidadania
9	Minha	8406	956	Vestígios de conchas e indícios de caça e pesca	1007	Nas dunas pretas da Praia do Forte	1085	Tamoios	1191	Morro da Guia
10	Coração	8166	965	Vestígios de conchas e indícios de caça e pesca	0	Nas praça Porto Rocha	900	Tamoios	1013	Morro da Guia
11	dimitina	8112	935	Vestígios de conchas e indícios de caça e pesca	876	Nas dunas pretas da Praia do Forte	1100	Tamoios	1138	Morro da Guia
12	ciro daddy	7143	976	Vestígios de conchas e indícios de caça e pesca	946	Nas dunas pretas da Praia do Forte	1127	Tamoios	1173	Morro da Guia
13	barack obama's	7043	952	Vestígios de conchas e indícios de caça e pesca	0	No bairro da Passagem	878	Tamoios	992	Morro da Guia
14	165	6664	925	Vestígios de conchas e indícios de caça e pesca	913	Nas dunas pretas da Praia do Forte	1090	Tamoios	1081	Morro da Guia
15	Boulos	6099	0	Indícios de roupas velhas	0	No bairro da Passagem	939	Tamoios	1003	Morro da Guia

Anexo 4: Formulário Kahoot Perguntas (5 até 10) do eixo Patrimônio Histórico

Q5	Qual o local criado para atender a Infância Regiada (Roda dos Escravos)?	Q6	Foi criado em 1696 para ser um Mosteiro Franciscano?	Q7	Importante fonte de água desde as primeiras tribos indígenas em Cabo Frio.	Q8	Utilizado na antiguidade para transportar água de um poço a outro?	Q9	Utilizado para iluminar as residências e possadas antigas	Q10	A Igreja de São Benedito, em Cabo Frio, foi construída por...
1313	Charitas	1423	Convento Nossa Senhora dos Anjos	1447	Fonte do Itajuri	1418	Aqueduto	1449	Candelabro	1446	Escravos
1353	Charitas	1444	Convento Nossa Senhora dos Anjos	1443	Fonte do Itajuri	1451	Aqueduto	1429	Candelabro	1438	Escravos
1343	Charitas	1448	Convento Nossa Senhora dos Anjos	1418	Fonte do Itajuri	1403	Aqueduto	1433	Candelabro	1457	Escravos
1148	Charitas	1202	Convento Nossa Senhora dos Anjos	1309	Fonte do Itajuri	1424	Aqueduto	1438	Candelabro	1433	Escravos
1025	Charitas	939	Convento Nossa Senhora dos Anjos	1201	Fonte do Itajuri	1229	Aqueduto	1358	Candelabro	1416	Escravos
1274	Charitas	0	Forte de São Mateus	922	Fonte do Itajuri	1028	Aqueduto	1142	Candelabro	1229	Escravos
1335	Charitas	0	Forte de São Mateus	891	Fonte do Itajuri	1006	Aqueduto	1124	Candelabro	1229	Escravos
567	Charitas	956	Convento Nossa Senhora dos Anjos	1059	Fonte do Itajuri	1152	Aqueduto	1301	Candelabro	1319	Escravos
0	Convento Nossa Senhora dos Anjos	0	Forte de São Mateus	918	Fonte do Itajuri	972	Aqueduto	1105	Candelabro	1172	Escravos
1131	Charitas	0	Forte de São Mateus	932	Fonte do Itajuri	893	Aqueduto	1054	Candelabro	1188	Escravos
0	Convento Nossa Senhora dos Anjos	0	Forte de São Mateus	938	Fonte do Itajuri	855	Aqueduto	993	Candelabro	1176	Escravos
0	Morro da Guia	0	Forte de São Mateus	914	Fonte do Itajuri	0	Fornô	954	Candelabro	1053	Escravos
0	Fonte do Itajuri	912	Convento Nossa Senhora dos Anjos	1035	Fonte do Itajuri	1114	Aqueduto	1220	Candelabro	0	
1226	Charitas	0		0	Piô Lagos	664	Aqueduto	784	Candelabro	0	
0	Convento Nossa Senhora dos Anjos	0	Forte de São Mateus	873	Fonte do Itajuri	924	Aqueduto	1116	Candelabro	1244	Escravos

Anexo 5: Formulário *Google Forms* “Caminhada Ecológica” sobre o processo de aprendizagem

Carimbo de data/hora	Nome	Turma	Tab 24 Q1	Tab 24 Q2	Tab 24 Q3	Tab 24 Q4	Tab 24 Q5
11/21/2020 20:40:26	Amanda Batista dos Santos	301	1.É comum encontrar	2.O conceito trabalh	3.O conteúdo mostra	4.O contexto sobre a	5.O conteúdo é relevar
11/17/2020 21:04:12	Ana Carolina Penha de Souza	203	5	4	5	5	5
11/22/2020 8:20:09	Ana Clara Ribeiro da Silva Mota	301	5	5	5	5	5
11/11/2020 17:21:41	Andrielly	203	5	5	5	5	5
11/11/2020 23:25:04	Bernardo matias	201	5	4	5	5	5
11/14/2020 22:28:05	Caio Thomaz	204	5	5	5	5	5
11/16/2020 12:02:14	Carolina Belén Groppa	303	5	5	5	5	5
11/14/2020 21:37:48	Carolina Gouveia de Aquino Netto Paciello	203	5	5	5	5	5
11/4/2020 17:18:42	Clara Calainho	Formada pelo IEPIGA	5	5	5	5	5
11/16/2020 23:12:44	Davi Santos de Almeida	202	5	5	5	4	3
11/16/2020 20:49:32	Diego Guimarães da Silva	203	5	5	5	4	5
11/11/2020 17:31:12	Eliane Vianna Diniz	2034	5	3	5	4	4
11/11/2020 17:12:16	Estela de Souza Klein	203	5	5	5	4	5
11/10/2020 14:59:18	Fernanda França de Cavalho	303	5	5	5	3	4
11/17/2020 13:39:31	Gabriele da Silva Cardoso	201	5	5	4	4	5
11/16/2020 20:10:04	Gabriella Salles Silva	203	5	5	5	5	5
11/17/2020 17:10:18	Gisella	201	5	4	5	5	5
11/14/2020 22:05:01	Guilherme Basilio Monteiro	201	5	5	4	5	5
11/21/2020 15:49:01	Helena Calassara	201	4	5	5	5	5
11/16/2020 10:35:09	Hislaine de Oliveira Silva Está	303	5	5	5	4	5
11/16/2020 18:18:24	Isabela Farias Lima	201	5	5	5	5	4
11/17/2020 22:22:24	Jessyca de cavalho linhares nascimento	203	5	5	5	5	5
11/15/2020 11:38:51	Júlia Moreira Almeida dos Santos	203	5	5	5	5	5
11/16/2020 14:06:53	Juliana Lemos da Silva Rezende	202	5	5	5	5	5
11/18/2020 10:41:48	Larissa Lessa de Magalhães Siqueira	301	5	4	3	5	4
11/17/2020 14:16:03	Leide Sara	201	5	5	5	5	5
11/17/2020 13:15:50	Leticia Aparecida Fernandes Pádua de Andrade	301	5	5	4	4	4
11/10/2020 15:14:13	Livia Arruda	303	5	5	5	5	5
11/4/2020 17:27:03	Lorena Berto dos Santos	3003	5	5	5	3	5
11/19/2020 22:19:25	Lorrany Gaspar	201	5	4	5	5	5
11/16/2020 11:11:21	Lucas Teles de Sousa	303	5	4	5	5	4
11/11/2020 21:14:05	Luisa de Assis Alves	201	5	4	5	4	5
11/11/2020 17:18:15	Maria Clara Barbosa Vieira	201	5	3	3	5	5
11/9/2020 14:35:52	Mariana Farias da Silva	303	3	5	5	4	5
11/17/2020 12:22:58	Marianaa Dublasiewicz	203	5	5	3	5	5
11/18/2020 1:07:26	Marlon augusto	201	5	5	5	4	4
11/17/2020 12:56:48	Mayara Alvarenga França	201	5	5	5	5	5
11/18/2020 15:42:49	Nalanda Veloso Vieira da Silva	201	4	5	5	5	5
11/17/2020 16:54:16	Pamela Artte	203	5	5	5	4	4
11/10/2020 15:27:10	Patrick de Moura Oliveira	303	5	5	5	4	5
11/12/2020 17:12:45	Rafael manhães	201	5	5	5	4	5
11/17/2020 15:04:57	Ricardo Gabriel de Lima Bisneto	301	5	5	5	5	5
11/14/2020 21:23:35	Sthefany da Costa Alves	202	5	5	5	5	5
11/13/2020 19:13:31	Vinicius Vieira Tavares de Oliveira	1	5	4	4	3	4
11/10/2020 16:10:36	Vitória Cavalho Barcellos Cardozo	303	5	5	5	5	5
11/12/2020 11:55:46	Yasmin Almeida	103	4	5	5	4	5
11/21/2020 19:29:46	Yasmin Tavares Pereira	201	5	5	5	5	5

Anexo 6: Formulário *Google Forms* “Caminhada Ecológica” sobre a mecânica do jogo

Nome	Turma	Tab 25 Q1	Tab 25 Q2	Tab 25 Q3	Tab 25 Q4	Tab 24 Q6	Tab 25 Q5	Tab 25 Q6
Amanda Batista dos Santos		301	3	5	5	3	5	5
Ana Carolina Penha de Souza		203	5	5	5	4	5	5
Ana Clara Ribeiro da Silva Mota		301	4	5	4	5	5	4
Andrielly		203	3	5	5	5	5	5
Bernardo matias		201	5	5	5	4	4	3
Caio Thomaz		204	5	5	3	1	3	1
Carolina Belén Groppa		303	5	5	4	2	4	5
Carolina Gouveia de Aquino Netto Paciello		203	3	3	2	5	5	4
Clara Calainho	Formada pelo IEPIGA		5	4	4	5	5	5
Davi Santos de Almeida		202	4	5	3	4	4	3
Diego Guimarães da Silva		203	5	5	5	5	3	4
Eliane Vianna Diniz		2034	2	5	2	5	5	5
Estela de Souza Klein		203	4	4	4	5	5	4
Fernanda França de Cavalho		303	5	5	5	3	2	3
Gabriele da Silva Cardoso		201	5	5	4	5	5	4
Gabriella Salles Silva		203	3	5	5	5	5	5
Gisella		201	4	5	5	4	5	5
Guilherme Basilio Monteiro		201	4	4	3	2	5	4
Helena Calassara		201	4	5	4	4	4	4
Hislaine de Oliveira Silva Está		303	4	4	4	5	4	5
Isabela Farias Lima		201	5	5	4	5	4	5
Jessyca de cavalho linhares nascimento		203	5	5	5	4	5	5
Júlia Moreira Almeida dos Santos		203	3	5	5	5	5	5
Juliana Lemos da Silva Rezende		202	5	5	4	3	4	5
Larissa Lessa de Magalhães Siqueira		301	4	3	3	4	2	3
Leide Sara		201	4	5	4	4	5	4
Leticia Aparecida Fernandes Pádua de Andrade		301	4	5	3	4	3	3
Lívia Arruda		303	1	3	1	5	5	5
Lorena Berto dos Santos		3003	5	5	5	2	5	5
Lorrany Gaspar		201	5	5	3	4	5	5
Lucas Teles de Sousa		303	4	5	3	3	5	3
Luisa de Assis Alves		201	3	5	3	3	4	4
Maria Clara Barbosa Vieira		201	5	4	4	5	3	2
Mariana Farias da Silva		303	3	3	2	3	3	3
Mariana Dublasievicz		203	4	5	5	5	5	3
Marlon agosto		201	3	5	2	5	5	5
Mayara Alvarenga França		201	4	5	5	5	5	5
Nalanda Veloso Vieira da Silva		201	5	5	4	5	5	4
Pamela Artte		203	3	4	5	5	4	4
Patrick de Moura Oliveira		303	5	5	5	3	5	5
Rafael manhães		201	5	5	4	3	5	4
Ricardo Gabriel de Lima Bisneto		301	4	5	3	1	5	5
Sthefany da Costa Alves		202	5	5	5	5	5	5
Vinicius Vieira Tavares de Oliveira		1	5	4	3	3	3	3
Vitória Cavalho Barcellos Cardozo		303	5	4	5	3	4	3
Yasmin Almeida		103	5	5	5	3	4	4
Yasmin Tavares Pereira		201	3	5	3	5	4	3

Anexo 7: Formulário *Google Forms* “Saneamento Básico para Todos” sobre a mecânica do jogo

Carimbo de data/hora	Nome	Turma	Responda ao questionário	8. O jogo oferece quatro	11. As mensagens de i	12. Você se sentiu est	13. Você considera q	14. Você considera o
3/8/2021 13:01:56	Mariana Farias da Silva	303	4	3	3	3	3	3
3/9/2021 8:10:41	Fernanda França de Cavalho	303	3	4	2	2	3	4
3/9/2021 10:52:22	Livia Araujo Weber	203	5	5	3	3	4	4
3/9/2021 11:01:18	Nathalia	203	5	1	5	5	5	4
3/9/2021 11:27:46	Julia Moreira Almeida dos Santos	203	5	4	5	5	5	5
3/9/2021 12:33:57	Samuel Ramos Souza	203	5	5	3	2	5	3
3/9/2021 12:52:26	Maria Paula Caetano	203	5	4	4	4	5	4
3/9/2021 14:22:29	Mayara Alvarenga França	201	5	4	5	5	5	5
3/9/2021 17:29:51	Eliane Vianna Diniz	203	3	3	5	4	5	5
3/10/2021 10:16:39	Carolina Gouveia de Aquino Netto Pacielli	203	5	2	3	2	4	2
3/10/2021 10:31:57	Gabriele da Silva Cardoso	201	5	2	3	3	4	5
3/10/2021 10:46:19	Maria Gabriela Luiz Ribeiro	201	5	4	5	5	4	4
3/10/2021 11:23:17	Isabela Farias Lima	201	5	5	4	4	4	5
3/10/2021 11:58:26	Andrielly Marques Da Silva Nogueira	203	5	5	5	5	5	5
3/10/2021 12:27:21	Nalanda Veloso Vieira da Silva	201	5	3	3	3	2	3
3/10/2021 12:46:24	Marianna dos Santos Dublasiewicz	203	5	3	3	4	3	5
3/10/2021 12:47:11	Estela de souza klein	203	5	4	5	4	5	5
3/10/2021 12:47:42	Manuela Medeiros Nogueira	203	5	3	4	4	5	5
3/10/2021 13:28:23	Maria Eduarda Pimentel Perrut	201	5	4	4	4	5	3
3/10/2021 14:04:19	Pamela S. G. Arte	203	5	3	4	4	4	4
3/10/2021 16:21:06	Camille Christina	201	5	4	5	2	5	4
3/10/2021 23:19:59	João Pedro dos Santos Domingues	203	5	3	4	4	4	4
3/11/2021 13:52:40	Wallentiny santos ferreira	203	4	1	2	4	2	4
3/11/2021 15:01:44	Gabriel rohem fernandes	203	3	3	5	5	5	5
3/11/2021 16:41:35	Guilherme Basilio Monteiro	201	5	4	5	5	4	5
3/11/2021 18:44:56	Manuela Medeiros Nogueira	203	5	3	4	4	5	5
3/11/2021 20:51:52	Maria Clara Barbosa Vieira	201	5	4	5	5	4	5
3/12/2021 14:06:30	Diego Guimarães	203	5	4	4	4	5	5
3/12/2021 17:22:01	Camilly Gregório Drumond de Oliveira	203	5	3	4	4	4	4
3/12/2021 17:46:50	Giovana Teles de Souza	203	5	4	5	5	5	5
3/12/2021 21:58:01	João Victor Beltrão dos Santos	203	5	3	5	4	4	4

Anexo 8: Formulário *Google Forms* “Saneamento Básico para Todos” sobre os conceitos

Carimbo de data/hora	Nome	Turma	Resposta ao questionário	Tab 28 (Q6)	Tab 28 (Q7)	Tab 28 (Q8)	Tab 28 (Q9)
3/8/2021 13:01:56	Mariana Farias da Silva	303	4	4	4	5	5
3/9/2021 8:10:41	Fernanda França de Carne	303	3	5	5	5	3
3/9/2021 10:52:22	Livia Araujo Weber	203	5	5	5	4	5
3/9/2021 11:01:18	Nathalia	203	5	5	5	5	5
3/9/2021 11:27:46	Julia Moreira Almeida dos	203	5	5	5	5	5
3/9/2021 12:33:57	Samuel Ramos Souza	203	5	5	5	5	5
3/9/2021 12:52:26	Maria Paula Caetano	203	5	5	5	5	5
3/9/2021 14:22:29	Mayara Alvarenga França	201	5	4	5	5	5
3/9/2021 17:29:51	Eliane Vianna Diniz	203	3	5	5	4	5
3/10/2021 10:16:39	Carolina Gouveia de Acquir	203	5	5	5	5	5
3/10/2021 10:31:57	Gabriele da Silva Cardoso	201	5	4	5	5	4
3/10/2021 10:46:19	Maria Gabriela Luiz Ribeir	201	5	5	5	5	4
3/10/2021 11:23:17	Isabela Farias Lima	201	5	5	5	5	5
3/10/2021 11:58:26	Andrielly Marques Da Silv	203	5	5	5	5	5
3/10/2021 12:27:21	Nalanda Veloso Vieira da	201	5	5	4	5	5
3/10/2021 12:46:24	Marianna dos Santos Dub	203	5	5	4	5	5
3/10/2021 12:47:11	Estela de souza klein	203	5	5	5	5	5
3/10/2021 12:47:42	Manuela Medeiros Noguei	203	5	5	5	5	5
3/10/2021 13:28:23	Maria Eduarda Pimentel F	201	5	5	5	5	5
3/10/2021 14:04:19	Pamela S. G. Arte	203	5	4	5	5	5
3/10/2021 16:21:06	Camille Christina	201	5	4	5	5	5
3/10/2021 23:19:59	João Pedro dos Santos D	203	5	4	5	5	5
3/11/2021 13:52:40	Wallentiny santos ferreira	203	4	3	5	5	4
3/11/2021 15:01:44	Gabriel rohem fernandes	203	3	5	5	5	5
3/11/2021 16:41:35	Guilherme Basilio Monteir	201	5	5	5	5	5
3/11/2021 18:44:56	Manuela Medeiros Noguei	203	5	5	5	5	5
3/11/2021 20:51:52	Maria Clara Barbosa Vieir	201	5	5	5	5	4
3/12/2021 14:06:30	Diego Guimarães	203	5	5	5	4	5
3/12/2021 17:22:01	Camilly Gregório Drumonc	203	5	5	4	4	5
3/12/2021 17:46:50	Giovana Teles de Souza	203	5	5	5	5	5
3/12/2021 21:58:01	João Victor Beltrão dos S	203	5	5	5	5	5

Anexo 9: Formulário Google Forms “Saneamento Básico para Todos” conteúdos do setor de hospitalidade e lazer

Carimbo de data/hora	Nome	Turma	Resposta ao questionário	Tab 29 (Q10)	Tab 29 (Q11)	Tab 29 (Q12)	Tab 29 (Q13)	Tab 29 (Q14)	
3/8/2021 13:01:56	Mariana Farias da Silva		303	4	5	3	5	4	2
3/9/2021 8:10:41	Fernanda França de Carv		303	3	5	5	5	4	2
3/9/2021 10:52:22	Livia Araujo Weber		203	5	4	3	5	5	4
3/9/2021 11:01:18	Nathalia		203	5	5	5	5	4	4
3/9/2021 11:27:46	Julia Moreira Almeida dos		203	5	5	5	5	5	5
3/9/2021 12:33:57	Samuel Ramos Souza		203	5	5	5	5	5	4
3/9/2021 12:52:26	Maria Paula Caetano		203	5	5	5	5	5	4
3/9/2021 14:22:29	Mayara Alverenga França		201	5	5	5	5	5	5
3/9/2021 17:29:51	Eliane Vianna Diniz		203	3	4	4	4	5	5
3/10/2021 10:16:39	Carolina Gouveia de Aquir		203	5	5	4	5	5	5
3/10/2021 10:31:57	Gabriele da Silva Cardoso		201	5	5	4	5	5	5
3/10/2021 10:46:19	Maria Gabriela Luiz Ribeir		201	5	5	5	5	4	4
3/10/2021 11:23:17	Isabela Farias Lima		201	5	5	5	5	5	5
3/10/2021 11:58:26	Andrielly Marques Da Silv		203	5	5	5	5	5	5
3/10/2021 12:27:21	Nalanda Veloso Vieira da		201	5	5	4	5	4	2
3/10/2021 12:46:24	Marianna dos Santos Dub		203	5	5	3	5	3	5
3/10/2021 12:47:11	Estela de souza klein		203	5	5	5	5	5	5
3/10/2021 12:47:42	Manuela Medeiros Noguei		203	5	5	5	5	4	4
3/10/2021 13:28:23	Maria Eduarda Pimentel F		201	5	5	5	5	4	3
3/10/2021 14:04:19	Pamela S. G. Arte		203	5	5	5	5	4	4
3/10/2021 16:21:06	Camille Christina		201	5	4	5	4	4	4
3/10/2021 23:19:59	João Pedro dos Santos D		203	5	5	4	5	5	5
3/11/2021 13:52:40	Wallentiny santos ferreira		203	4	5	2	5	3	4
3/11/2021 15:01:44	Gabriel rohem fernandes		203	3	5	5	5	5	5
3/11/2021 16:41:35	Guilherme Basiilo Monteir		201	5	5	5	5	5	5
3/11/2021 18:44:56	Manuela Medeiros Noguei		203	5	5	5	5	4	4
3/11/2021 20:51:52	Maria Clara Barbosa Vieir		201	5	5	4	4	4	5
3/12/2021 14:06:30	Diego Guimarães		203	5	5	4	5	5	5
3/12/2021 17:22:01	Camilly Gregório Drumonc		203	5	3	5	5	3	5
3/12/2021 17:46:50	Giovana Teles de Souza		203	5	5	4	5	5	5
3/12/2021 21:58:01	João Victor Beltrão dos S		203	5	5	5	5	5	5

Anexo 10: Carta de anuência IEPIGA



Instituto de Educação Professora Ismar Gomes de Azevedo
Governador do Estado do Rio de Janeiro
Secretaria de Estado de Educação

CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins que, aceitamos a pesquisadora Regina Célia Soares Pereira, a desenvolver o seu projeto de estudo **“Metodologias ativas como proposta de intervenção pedagógica em educação ambiental: um estudo de caso na cidade de Cabo Frio, RJ, Brasil”**, está sob a orientação do professor Dr. Luis Manoel Borges Gouveia, da Universidade Fernando Pessoa, Porto – Portugal. O objetivo deste estudo é desenvolver um projeto de Educação Ambiental, por meio da aplicação das metodologias ativas (MA) e gamificação, relacionado aos agravos ambientais de Cabo Frio, tendo como base os objetivos das disciplinas de Geografia, Fundamentos de Turismo e Hospitalidade (FHT), Biologia e Patrimônio Cultural (PC) e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). Este estudo ocorrerá nas dependências do Instituto Federal Fluminense – Campus Cabo Frio (IFF-CF), Rio de Janeiro.

Cabe ressaltar que, de acordo com o projeto de estudo da pesquisadora supracitada, os estudantes do 3º ano do Curso de Formação de Professores, do Instituto de Educação Professora Ismar Gomes de Azevedo (IEPIGA) atuarão como monitores das atividades desenvolvidas no IFF-CF. Podendo utilizar o tempo disponibilizado como carga horária para “atividades culturais”, exigência do curso de formação de professores.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento da pesquisadora aos requisitos das Resoluções do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, comprometendo-se utilizar os dados pessoais dos participantes da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Antes de iniciar a coleta de dados a pesquisadora deverá apresentar a esta Instituição o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

Cabo Frio, 19 de Setembro de 2020.

Direção Geral
Gracielly Etra da Conceição Calhaz
Gracielly Etra da Conceição Calhaz
Diretora Geral
Mat. 5.022.958-6 ID 2020556-2

Anexo 11: Carta de anuência IFF-CF



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE
CAMPUS CABO FRIO
ESTRADA CABO FRIO BÚZIOS, S/N, BAÍA FORMOSA, CABO FRIO / RJ, CEP 28909971
Fone: (22) 2645-9500

DECLARAÇÃO N.º 1/2020 - CAPCF/DEBPCF/DGCCFRIO/REIT/IFFLU

CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins, que aceitamos a pesquisadora Regina Célia Soares Pereira, a desenvolver o seu projeto de pesquisa **"Metodologias ativas como proposta de intervenção pedagógica em educação ambiental: um estudo de caso na cidade de Cabo Frio, RJ, Brasil"**, que está sob a orientação do professor Dr. Luis Mannel Borges Gouveia, da Universidade Fernando Pessoa, Porto - Portugal. O objetivo deste estudo é desenvolver um projeto de Educação Ambiental, por meio da aplicação de metodologias ativas (MA) e gamificação, relacionado aos agravos ambientais de Cabo Frio, tendo como base os objetivos das disciplinas de Geografia, Fundamentos de Turismo e Hospitalidade (FHT), Biologia e Patrimônio Cultural (PC) e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Este estudo ocorrerá nas dependências do Instituto Federal Fluminense - Campus Cabo Frio (IFF-CF), Rio de Janeiro.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento da pesquisadora aos requisitos das Resoluções do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, comprometendo-se utilizar os dados pessoais dos participantes da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Antes de iniciar a coleta de dados a pesquisadora deverá apresentar a esta Instituição o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

Cabo Frio, 06 de Outubro de 2020.

Victor Barbosa Saraiva
Direção Geral

Documento assinado eletronicamente por:

- Marildo Manciao de Oliveira, COORDENADOR - F61 - CPCF, COORDENAÇÃO DE PESQUISA, EXTENSÃO E INOVAÇÃO, em 07/10/2020 17:16:32.
- Victor Barbosa Saravá, DIRETOR GERAL - C02 - DGCCFRIO, DIRETORIA GERAL DO CAMPUS CARO FRIO, em 06/10/2020 19:32:32.

Este documento foi emitido pelo SIAAP em 06/10/2020. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse https://siaap.ufpa.edu.br/autenticar_documento/ e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 383332
Código de Autenticação: 948720e2ba



Anexo 12: Termo de autorização para uso de fotografia de livro – Autor Acioli

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE FOTOGRAFIA DE LIVRO

Dados da pesquisadora:

Nome Completo: Regina Célia Soares Pereira
Endereço: Rua Raul Veiga, 389, Aptº 409 A- Cabo Frio
RG:079951497/DICRJ
CPF: 994.200.747-49

Breve descrição das fotografias:

- 1 Caverna dos Escravos
- 2 Pelourinho
- 3 Parque Natural Municipal do Mico-Leão-Dourado

Dados do Escritor e Pesquisador:

Nome Completo: Acioli Gonçalves da Silva Júnior
Endereço: Av. Bispo Plínio dos Santos, 413
RG: 11194 766-9
CPF: 077692737-06

Eu Acioli Gonçalves da Silva Jr. autorizo a pesquisadora, srª Regina Célia Soares Pereira, a utilizar as imagens supracitadas, e apresentadas no Livro: **Roteiro Ambiental e Patrimonial da cidade de Cabo Frio**, para uso exclusivo de seu trabalho de tese de doutoramento.

Cabo Frio, 08 de abril de 2022.



TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE FOTOGRAFIA

Dados da pesquisadora:

Nome Completo: Regina Célia Soares Pereira

Endereço: Rua Raul Veiga, 389, Aptº 409 A- Cabo Frio

RG:079951497/DICRJ

CPF: 994.200.747-49

Breve descrição das fotografias:

1 Formigueiro do litoral

2. Corujinha do mato

3. Borboleta da restinga

4. Lagarto – branco- da -areia

5. Calango verde

6. Tamanduá- mirim

Foto: Elizabeth Franco - Projeto Biodiversidade Costa do Sol e adjacências

Dados do Escritor e Pesquisador:

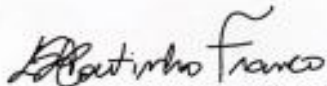
Nome: Elizabeth dos Santos Azeredo Coutinho Franco.

Endereço: Rua Alameda Geninho, 60, casa 1, Bela Vista, São Pedro da Aldeia/RJ

RG: 103 838509 3.

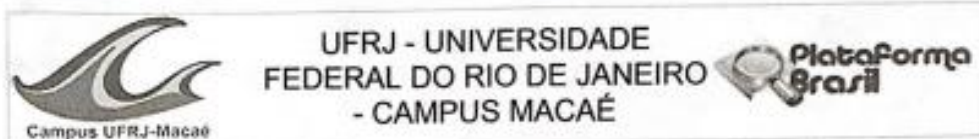
CPF: 037 793 937 43

Eu Elizabeth dos Santos Azeredo Coutinho Franco, autorizo a pesquisadora, Srª Regina Célia Soares Pereira, a utilizar as imagens supracitadas, e apresentadas no Livro: Conhecendo São Pedro da Aldeia e seu Entorno, e que se encontram nos documentários da Jornada Biodiversidade Regional emmwu canal: Biologia com a Professora Beth, para uso exclusivo de seu trabalho de tese de doutoramento.



Cabo Frio, 12 de junho de 2022.

Anexo 14: Parecer consubstanciado do CEP Plataforma Brasil



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: As metodologias ativas como proposta de intervenção pedagógica em educação ambiental: um estudo de caso na cidade de Cabo Frio, RJ, Brasil

Pesquisador: Regina Célia Soares Pereira

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 40700020.2.0000.5699

Instituição Proponente: Universidade Fernando Pessoa/Fundação Ensino e Cultura Fernando Pessoa

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.647.715

Apresentação do Projeto:

O presente projeto intitula-se "As metodologias ativas como proposta de intervenção pedagógica em educação ambiental: um estudo de caso na cidade de Cabo Frio, RJ, Brasil" é de autoria de Regina Célia Soares Pereira, sob orientação do Professor Doutor Luis Borges Gouveia

Da Universidade Fernando Pessoa, Porto 2020- pesquisa realizada no IFF- campus Cabo Frio

Objetivo da Pesquisa:

Desenvolver projeto na área de Educação Ambiental com aplicação das metodologias ativas (MA) e gamificação, relacionado aos agravos ambientais de Cabo Frio, tendo como base os objetivos das disciplinas de Geografia, Fundamentos de Turismo e Hospitalidade (FHT), Biologia e Patrimônio Cultural (PC) e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da agenda 2030.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Da autora * Nesta pesquisa existem alguns riscos mínimos, de identificação dos (as) participantes, para isso o questionário será codificado e os nomes dos participantes das entrevistas no ato da transcrição serão fictícios. A coleta de dados (perguntas), também apresenta riscos, pois o participante poderá se sentir desconfortável, constrangido, ou com dificuldades de qualquer tipo para responder sobre suas percepções com relação as questões socioambientais da região, mas para isso, todas as perguntas ficarão opcionais e o participante não será obrigado a responder.

Endereço: Av. Aluizio da Silva Gomes, 50 - Prédio FUNEMAC 2o. andar - Sala do CEP UFRJ-Macaé
Bairro: Novo Cavaleiros **CEP:** 27.930-560
UF: RJ **Município:** MACAÉ
Telefone: (22)2141-4008 **E-mail:** cepufrjmacae@gmail.com



***TRS**
Tecnologia, Redes e Sociedade
Informação (gestão | espaços | ubíqua e inteligente)

Relatório Interno TRS 01/2021

Título

Proposta de um jogo digital para educação ambiental: a caminhada ecológica

Autor(es)

Regina Pereira, UFP
Luís Borges Gouveia,
UFP Alzira Dinis, UFP

Mês, Ano

Abril,
2021

Local de presença Web <http://tecnologiaredesesociedade.wordpress.com>
Repositório de trabalho científico *trs <http://bdigital.ufp.pt/handle/10284/3787>

Universidade Fernando
Pessoa Praça 9 de Abril, 349
4249-004 Porto, Portugal

Tabela de Conteúdos

RESUMO	3
1. INTRODUÇÃO: A IMPORTÂNCIA DO DIGITAL NA APRENDIZAGEM	3
2. O JOGO CAMINHADA ECOLÓGICA	4
O CONTEXTO DO JOGO CAMINHADA ECOLÓGICA.....	4
ELEMENTOS E MECÂNICAS	5
DESENVOLVIMENTO DO JOGO	6
A MECÂNICA DO JOGO.....	7
A INTERFACE DO JOGO COM O UTILIZADOR	8
AS NARRATIVAS DO JOGO EM DIÁLOGOS	11
VALIDAÇÃO, AJUSTES E PUBLICAÇÃO DO JOGO	16
3. UTILIZAÇÃO DO JOGO PELOS ESTUDANTES	17
4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA UTILIZAÇÃO DO JOGO PELOS ESTUDANTES	17
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
REFERÊNCIAS	20

Proposta de um jogo digital para educação ambiental: a caminhada ecológica

Regina Pereira, Luís Borges Gouveia, Alzira Dinis

Resumo

O presente relatório apresenta um das atividades desenvolvidas pela primeira autora, no seu projeto de Doutoramento em Ciências da Informação, Especialidade em Sistemas, Tecnologias e Gestão da Informação, sob a orientação dos professores Doutor Luís Borges Gouveia e Doutora Maria Alzira Dinis, com título provisório: “*As metodologias ativas como proposta de intervenção pedagógica em educação ambiental: um estudo de caso na cidade de Cabo Frio, RJ, Brasil*”. O objetivo é apresentar o desenvolvimento de um jogo digital denominado “*Caminhada Ecológica*”. Inicialmente, o jogo foi avaliado por 10 estudantes, escolhidos de forma aleatória, que após jogarem sugeriram uma série de ajustes que foram efetuados junto com o desenvolvimento. Após essa fase foi solicitado que os estudantes do Curso de Hospedagem Integrado ao Ensino Médio (CHIEM), do Instituto Federal Fluminense de Cabo Frio (IFF/CF), baixassem o jogo e após jogarem, deveriam responder a um questionário elaborado é composto por 12 perguntas objetivas, aplicando a Escala Likert, e 3 perguntas de resposta livre. De acordo com as respostas dos educandos foi possível perceber que o conteúdo apresentado no jogo está alinhado com o que se espera de uma prática de turismo sustentável, salientando-se que 94% dos participantes responderam concordar com essa temática – um dos objetivos do jogo, face à necessidade de consciencialização para as questões ambientais.

Palavras-Chave: ensino e aprendizagem; digital; ambiente; jogos de telemóvel; aplicações Android; consciência ambiental.

Introdução: A importância do digital na aprendizagem

O uso das metodologias ativas (MA) aliadas às tecnologias da informação e comunicação (TIC) contribuem para transformar a informação em conhecimento, de forma agradável e suscitando o protagonismo dos discentes, além de propor reflexões críticas sobre as práticas e a interação com os colegas e mediadores (Moram, 2018; Hildebrand, 2018), viabilizando o desenvolvimento de habilidades e competências do estudante. Para tal, o uso de jogos educacionais digitais ou gamificação é uma estratégia que traz o lúdico para o processo de ensino e aprendizagem, tornando este mais envolvente e prazeroso para o aluno. A gamificação é a inclusão de elementos e regras da

mecânica de um jogo digital utilizados em contextos reais e ajustados para o universo educacional (Araújo & Carvalho, 2010; Vasconcelos, Carvalho & Araújo, 2018).

Portanto, é preciso que o processo de ensino e aprendizagem tenha por base os princípios da aprendizagem significativa, ou seja, que possa partir das questões da realidade do aluno na interação entre o seu conhecimento prévio, para alcançar novo conhecimento (Moreira, 2012). Dentro desse entendimento, foi desenvolvido um jogo digital tendo como base conteúdos relativos a problemas ambientais locais que fazem parte do contexto desses educandos. No presente contexto, o aumento de resíduos sólidos urbanos (RSU) na região de Cabo Frio (Pereira, Dinis & Gouveia, 2020; Pereira, Pereira & Valadão, 2018).

O Jogo Caminhada Ecológica

O jogo digital sobre os resíduos sólidos urbanos (RSU), denominado “Caminhada Ecológica”, foi desenvolvido com base em duas ações pedagógicas: a primeira com discussões em sala de aula envolvendo os discentes sobre os agravos ambientais em relação ao crescente aumento dos RSU e as suas consequências socio ambientais. Na segunda, executou-se uma visita técnica a uma das praias da região, onde os alunos foram orientados a recolher os RSU encontrados ao longo da orla marinha, tendo depois uma aula ao ar livre, sobre os impactos dos RSU no meio ambiente marinho.

Cabe destacar, que o jogo foi produzido com foco nos alunos do CHIEM (IFF/CF). Assim, o contexto e as narrativas do jogo relacionam os agravos ambientais, em especial, os RSU, interligando com o ambiente profissional do setor de hospitalidade e lazer. O objetivo desse jogo é despertar interesse e sensibilizar os estudantes matriculados no ensino médio sobre a necessidade e as dificuldades de manter a praia limpa.

O contexto do jogo Caminhada Ecológica

O jogador exerce o papel de funcionário de um hotel que está recebendo poucos hóspedes, por conta do aumento de lixo que é lançado pelos banhistas na praia, com impactos relevantes para o turismo local. O proprietário do hotel decidiu premiar os funcionários mais notáveis na coleta de resíduos das praias, e, para tal, o jogador é recrutado para essa tarefa. Portanto, o gerente explica

que o hotel receberá a visita da polícia ecológica, que é um grupo de *influencers* ambientais, que todo ano visitam a cidade de Cabo Frio para avaliar os hotéis que mais se preocupam com a preservação do meio ambiente. No entanto, com o aumento de RSU, as praias próximas do nosso hotel estão muito sujas, isso faz com que o hotel não receba nenhuma estrela no seu canal social. A figura 1 apresenta o ícone do jogo Caminhada Ecológica.



Figura 1: Ícone do jogo Caminhada Ecológica

Elementos e Mecânicas

O menu principal é disposto no formato de um litoral no qual o jogador poderá clicar em uma das cinco regiões (fases) da praia para começar a jogar. Em cada uma dessas regiões há 3 estrelas de progresso (pontuação), que de acordo com o desempenho do jogador, ficarão em destaque. O jogador deve deslocar-se pela praia coletando 01 item de lixo de cada vez (com exceção dos papéis) e levar este, até às suas respectivas lixeiras recicláveis. Após um tempo pré-definido, a maré encherá indicando que o tempo de jogo acabou. Os pontos do jogador serão contabilizados e ele deverá atingir uma meta de pontos para passar para a próxima praia, caso contrário deverá jogar novamente.

De acordo com Zimmerman (2008), os elementos são os objetos que compõe o jogo, e a mecânica são as regras, restrições, objetivos definidos pelo desenvolvedor para afetar a experiência do jogador. As cinco regiões do jogo e as três estrelas de progresso (pontuação) estão apresentados na figura 2.

A mecânica do jogo

Numa primeira fase, o jogador é dirigido para um tutorial, na qual ele aprenderá sobre as regras e objetivos do jogo para depois seguir para outras praias com desafios do jogo.

Na fase de jogo começa com o mar avançando sob a areia e ao recuar deixa uma grande quantidade de lixo. O jogador terá 3 minutos para recolher a maior quantidade de lixo possível, sendo que a cada 30 segundos o mar avança mais uma vez recolhendo todo o lixo restante e depositando uma nova quantidade de lixo na areia. Cada resíduo deverá ser depositado na sua respectiva lixeira, sendo dividido em: metal, plástico, papel, vidro e orgânico.

O jogador deve cumprir uma meta de pontos para passar de fase, sendo estes adquiridos ao depositar resíduos nas suas respectivas lixeiras de acordo com o tipo de material, e subtraídos ao depositar na lixeira errada ou ao deixar o lixo ser levado de volta para o mar.

As fases ficam bloqueadas até que o jogador consiga conquistar no mínimo 1 estrela para passar para a fase seguinte. Cada uma das fases tem no máximo 3 estrelas, totalizando ao final das 5 fases com 15 estrelas. A interação do jogador com o jogo é no formato *Drag-and-Drop* (D&D), que consiste em clicar em um objeto virtual e arrastar este para uma posição diferente. A configuração D&D é bastante utilizada por desenvolvedores, para reduzir as escolhas aleatórias e potencializar a motivação e envolvimento do jogador, pois é possível ordenar, sequenciar e até fazer correspondências (Jiang et al., 2021), que no caso deste jogo, o jogador terá que clicar no lixo e arrastá-lo para lixeira correspondente.

No entanto, o grau de dificuldade vai aumentando gradativamente, à medida que as fases avançam, surgem outros tipos de resíduos em maior quantidade e as lixeiras aparecem em posições diferentes da fase anterior, para evitar que o aluno memorize suas posições e arrastem o lixo automaticamente.

A interface do jogo com o utilizador

Existem as seguintes interfaces com o utilizador: contador regressivo de tempo para iniciar, indicador de progresso, indicador de tempo, indicador das marés, indicador de pausa e indicador desom.

Contador regressivo de tempo para iniciar a fase do jogo

Trata-se de uma contagem regressiva de tempo, que começa indicando no centro da tela, do dispositivo com os números de 3, 2, 1 e termina com a palavra “VAI”, destacada na figura 4.



Figura 4: Contador de tempo

Indicador de Progresso

É uma barra vertical, no canto inferior esquerdo, indicando o progresso do jogador em relação às estrelas que foram alcançadas até o momento, nesta fase do jogo. O indicador de progresso está destacado na figura 5.



Figura 5: Indicador de progresso

Indicador de Tempo

Trata-se de um temporizador indicando quanto tempo o jogador tem antes de terminar a fase. O seu formato é circular, localiza-se no canto inferior esquerdo. No seu interior há o desenho do sol, aos poucos, a imagem do sol é reduzida, dando lugar a pequenas estrelas e a lua conforme o passado tempo. O indicador de tempo está destacado na figura 6.



Figura 6: Indicador de tempo

Indicador de Marés

É um ícone que mostra o tempo que falta para a próxima onda chegar. Seu formato é circular localizado no canto inferior esquerdo, acima do indicador de tempo. Em seu interior há um desenho de uma onda, quando o círculo encher é o sinal que o jogador precisa para saber que virá outra onda. Caso o jogador não tenha conseguido arrastar todos os lixos para as lixeiras corretas eles

retornam para a areia e com a nova onda são lançados novos lixos. O indicador de marés está destacado na figura 7.



Figura 7: Indicador de marés

Indicador de Pausa

Trata-se de um ícone de pausa, localizado no canto superior esquerdo. Ao clicar abre um painel noecran central do jogo com as informações que permitem ao utilizador reiniciar o nível, retornar ou voltar ao menu principal. O indicador de pausa está destacado na figura 8.



Figura 8: Indicador de pausa

Indicador de som

Trata-se de um ícone de som, localizado no canto superior esquerdo. Ao clicar este, o som do jogo é bloqueado e um novo toque, o som retorna. O indicador de som está destacado na figura 9.



Figura 9: Indicador de som

As narrativas do jogo em diálogos

As narrativas do jogo são distribuídas em orientações ao jogador como se ele fosse um funcionário de um hotel e organizadas de acordo com o desenvolvimento das cinco fases da sequência do jogo.

Diálogo 1 (Primeira Fase)

“Bem-vindo à Caminhada Ecológica! Meu nome é Ricardo e eu serei seu guia nesta atividade. Eu sou o gerente do hotel no qual você trabalha e preciso de sua ajuda com um probleminha...durante a próxima semana receberemos a visita anual da polícia ecológica...Apesar do nome, eles não são policiais de verdade. Caso fossem policiais eu certamente seria multado...Ou até preso... Eu disse isso em voz alta?! Brincadeiras à parte, a polícia ecológica é um grupo de influenciadores ambientais e todo ano eles vêm a Cabo Frio avaliar os hotéis que mais se preocupam com a preservação do meio ambiente... O probleminha é que com o aumento do número de turistas em nosso hotel as praias estão extremamente sujas! Isso quer dizer que não receberemos nenhum canal deles! É aí que você entra. Preciso que você vá até às praias e recolha o máximo possível de lixo delas! Aqui tem um mapa interativo. Nele você poderá acessar a praia e acompanhar as notas de cada região. Para acessar uma região basta tocar no botão verde referente a esse local. As regiões bloqueadas aparecerão na cor cinza até que você consiga pelo menos 01 estrela na região anterior! Você é meu melhor funcionário, estou contando com você! Agora vá!”.

Cabe ressaltar, que tanto no início como no final de cada diálogo, há sempre frases motivacionais dirigidas ao jogador. É importante destacar, que as mensagens motivacionais podem potencializar o processo de aprendizagem ubíqua que integra os recursos das tecnologias com o comportamento humano (Mota et al., 2018). A figura 10 mostra o ecran de diálogo da fase 1 do jogo.

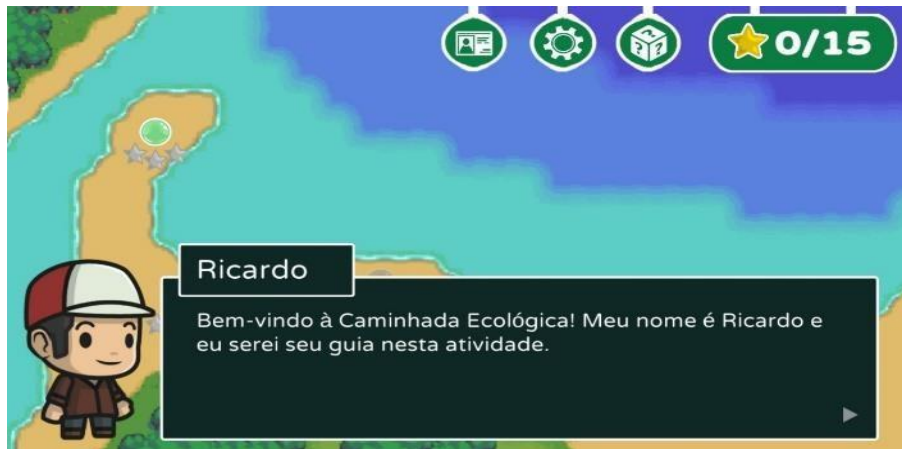


Figura 10: Diálogo da fase 1

Diálogo 2 (Segunda fase)

“Incrível, você conseguiu! A região anterior possuía apenas lixo orgânico representado pela lixeira marrom! A próxima região possui garrafas de plástico e pedaços de papel então trate de colocá-los nas lixeiras vermelha e azul, respectivamente! Vamos! Não temos tempo a perder!”

Outro ponto que merece destaque em relação ao diálogo, é o fato do lixo que é escrito no texto aparecer na cor respectiva da lixeira correspondente. A figura 11 mostra o ecran de diálogo da fase2 do jogo.



Figura 11: Diálogo da fase 2

Diálogo 3 (Terceira fase)

“Ótimo trabalho! Já consigo sentir a nota máxima chegando! A próxima região possui todos os tipos de lixo inorgânicos. Portanto, lembre-se de suas cores **Plástico**, **metal**, **papel** e **vidro**. Acredito que você é capaz de lidar com essa tarefa! Te aguardo em breve!” A figura 12 mostra o ecran de diálogo da fase 3 do jogo.

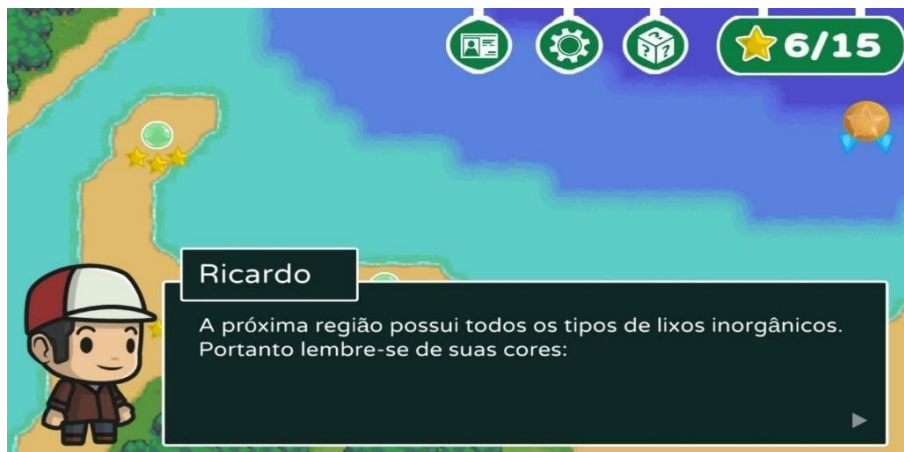


Figura 12: Diálogo da fase 3

Diálogo 4 (Quarta fase)

“Sabia que podia contar com você! A próxima região possui todos os tipos de lixo, **Plástico**, **metal**, **papel**, **vidro** e **orgânico**! Tenho certeza de que você irá tirar de letra!” A figura 13 mostra o ecran de diálogo da fase 4 do jogo.



Figura 13: Diálogo da fase 4

Diálogo 5 (Quinta fase)

“Agora resta apenas a última região! Essa é uma região movimentada, então a quantidade de lixo será maior que as anteriores. Lembre-se das cores das lixeiras: *plástico*, *metal*, *papel*, *vidro*, *orgânico*! Não se esqueça de que o hotel precisa das 15 estrelas para ser aprovado pela polícia ecológica! Agora falta pouco, conto com você!” A figura 14 mostra o ecran de diálogo da fase 5 do jogo.

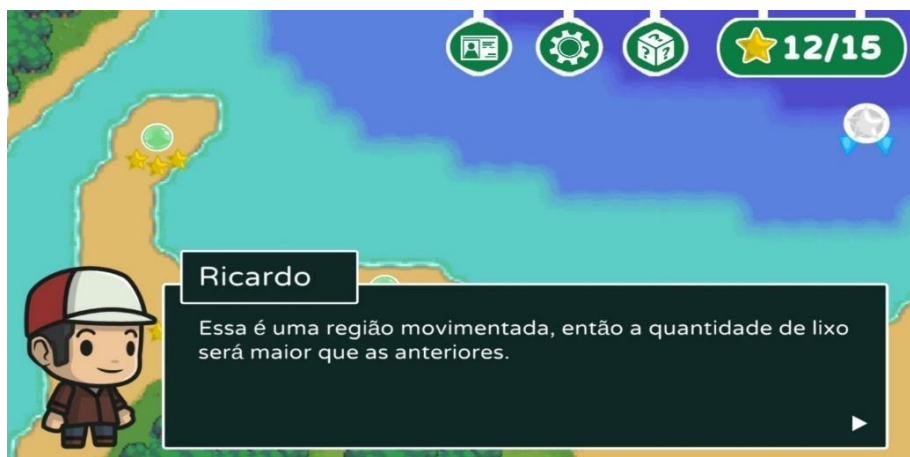


Figura 14: Diálogo da fase 5

Diálogo Final

“**INCRÍVEL! VOCÊ CONQUISTOU TODAS AS ESTRELAS!** Nossas praias estão limpas e tenho certeza de que a polícia ecológica irá avaliar nosso hotel com a maior nota! Parabéns! Você se mostrou um funcionário exemplar e um excelente cidadão! Agora nos resta aproveitar nossas praias limpas e

lembrar de sempre jogarmos os lixos em suas lixeiras corretas! Como prêmio pelos seus esforços você receberá uma semana de folga. Aproveite e até a próxima!”. A figura 15 mostra o ecran de diálogo final do jogo.

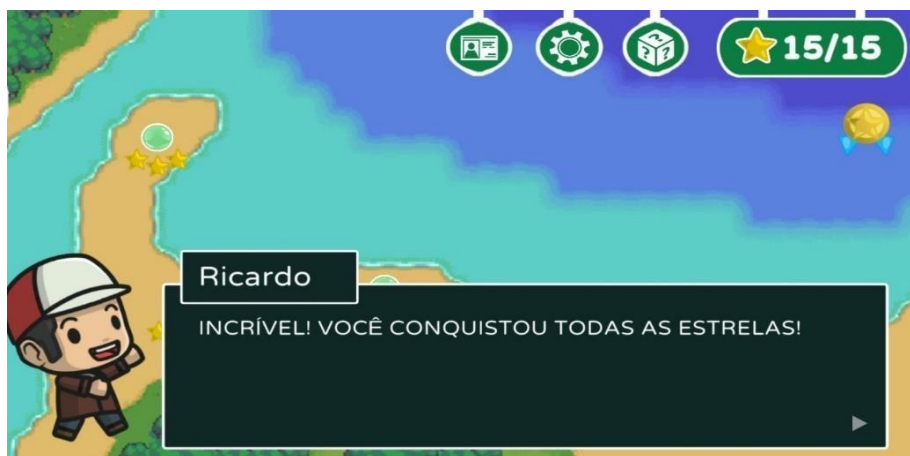


Figura 15: Diálogo final

A quinta fase é desbloqueada quando o jogador conquistar as 15 estrelas. Após o diálogo o jogo transita para os créditos e não retorna automaticamente ao entrar no menu, a não ser que o botão de diálogo seja selecionado. Por fim, é apresentada a tela de créditos com as informações do desenvolvedor e dos participantes que elaboraram o jogo digital. A figura 16 apresenta o ecran de créditos do jogo.



Figura 16: Créditos do jogo

Validação, ajustes e publicação do jogo

Para validar o jogo fez-se um pré-teste com 10 alunos escolhidos de forma aleatória, para que estes pudessem explorar, avaliar o jogo e sugerir os ajustes necessários para melhorar a sua eficácia. Foi solicitado que os estudantes sinalizassem questões como: se há necessidade de botões para o interface do jogo; identificação dos lixos e outras imagens; o contexto; a narrativa e frases de incentivo e sugestões gerais para melhoria do jogo., quer para a sua compreensão, quer para a sua jogabilidade.

Portanto, os estudantes apontaram algumas sugestões para melhoria do jogo como colocar um botão de menu para retornar a tela inicial, que não havia anteriormente. Aumentar o tamanho dos lixos para melhor identificação. Todos sinalizaram que as frases de incentivo motivaram a continuação do jogo para passar pelas sucessivas fases. Após todos os ajustes apontados pelos estudantes, o jogo foi publicado na loja virtual Play Store, no Sistema Operacional Android, da Google (<https://play.google.com/>).

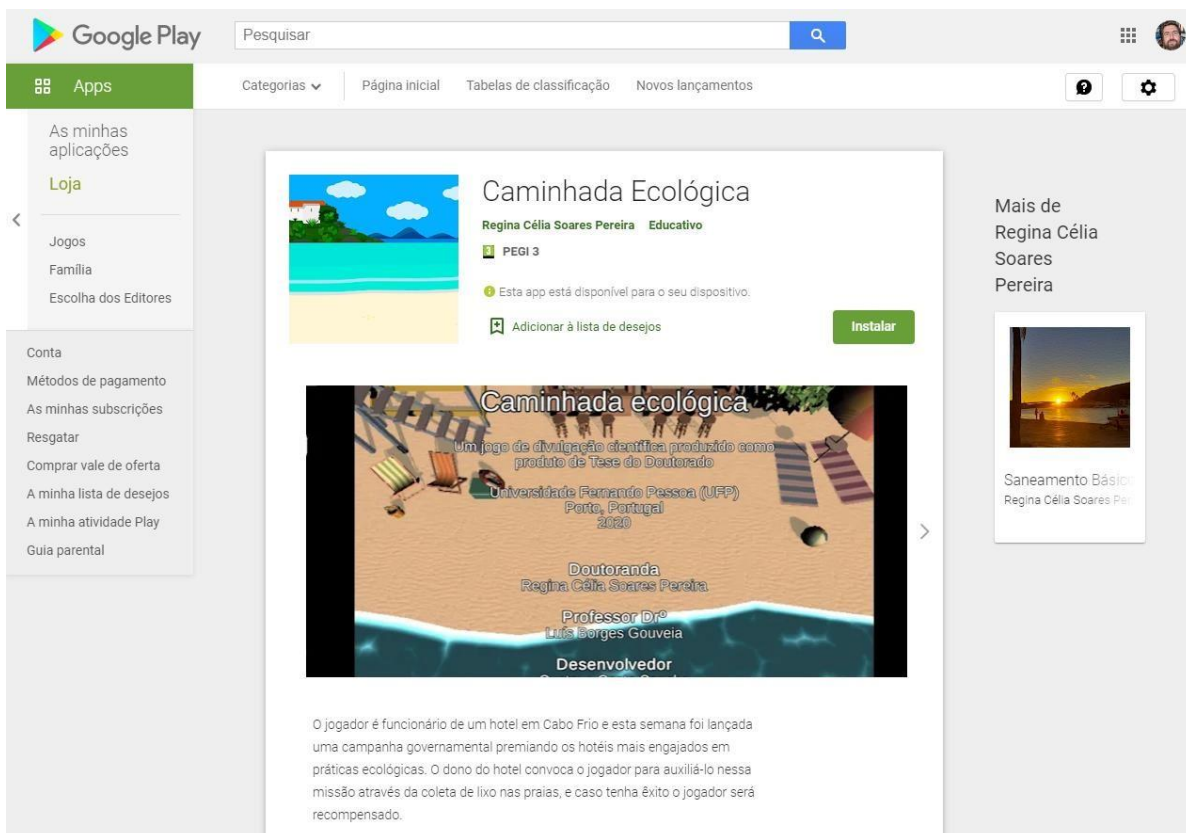


Figura 17: Página do jogo publicado na Google Play store

O jogo encontra-se disponível na loja Android de Apps, da *Google play store*, sem custos para ser carregado e experimentado. O endereço de acesso ao em <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.GSanchoDev.CaminhadaEcolgica> O ecran do jogo no Google play store é apresentado na figura 17.

Uma última nota para a escolha de um ambiente Android e dos dispositivos moveis do tipo smartphone para o desenvolvimento do jogo. Desta forma, foram conseguidos dois objetivos: maximizar o número de potenciais utilizadores do jogo e tornar mais fácil a sua utilização, permitindo inclusivé a sua utilização de forma móvel, na própria praia ou em sala de aula, conformea estratégia pedagógica mais adequada.

Utilização do jogo pelos estudantes

Foi solicitado que os estudantes (n=47) matriculados no CHIEM do IFF/CF fizessem o Download do jogo, para os seus dispositivos móveis, e depois jogassem. Após esta etapa foi pedido que eles respondessem a um questionário desenvolvido através do formulário *Google Forms*, elaborado com 12 perguntas objetivas, utilizando a Escala de *Likert* de 5 posições (com ponto intermédio) e com 03 questões de resposta livre. De acordo com Feijó, Vicente & Petri, (2020), utiliza uma escala de Likert para suporte de uma análise que pesquisa a satisfação, onde as pontuações variaram entre 1 (discordo totalmente), tendo os valores 2 (discordo), 3 (ponto intermédio, neutro) e 4 (concordo) a 5 (concordo totalmente).

A Tabela 1, adiante apresentada (em conjunto com os resultados) lista as questões colocadas e os objetivos pretendidos com as mesmas.

Apresentação dos resultados da utilização do jogo pelos estudantes

A tabela 1 mostra as respostas dos estudantes distribuídas por questões e o percentual de cada resposta. Foi objetivo a aferição do impacto do jogo. Assim, o questionário pretendeu verificar, a percepção dos alunos sobre os danos ao meio ambiente marinho e o destino adequado dos RSU,

por meio dos conteúdos apresentados no jogo digital Caminhada Ecológica, acedido via dispositivomóvel.

Tabela 1: Respostas dos alunos com base no questionário com recurso a uma escala de Likert

N º	Questões	Objetivo	Avaliação		
			Discordo/ Discordo totalmente	Neutro	Concordo/ Concordo totalmente
1	É comum encontrarmos resíduos sólidos urbanos (lixo) nas praias de Cabo Frio, principalmente em época de alta temporada?	Avaliar o conhecimento prévio do aluno sobre os agravos ambientais	0%	2,0%	98,0%
2	O conceito trabalhado visa despertar a sensibilização do jogador sobre a necessidade e as dificuldades de manter a praia limpa?	Avaliar se o que foi apresentado no jogo sensibilizou sobre o tema, a fim de visar mudança de comportamento	0%	4,0%	96,0%
3	O conteúdo mostra a importância do descarte correto do lixo?	Avaliar se houve compreensão do tema sobre o descarte de lixo.	0%	6,0%	94,0%
4	O contexto sobre a "Campanha Governamental" premiando os hotéis mais engajados em práticas ecológicas está relacionado a ideia de turismo como prática sustentável?	Avaliar se o conteúdo apresentado no jogo está concernente com o que se espera de uma prática de turismo sustentável.	0%	6,0%	94,0%
5	O conteúdo é relevante para o curso de Hospedagem?		0%	2,0%	98,0%
6	Houve facilidade em passar pelas fases?	Avaliar a dinâmica do jogo	5%	21,0%	74,0%
7	A identificação das lixeiras por cores, apresentada pelo personagem Ricardo, facilitou para colocar os lixos nos locais correto?	Avaliar a percepção da aprendizagem dos alunos	0%	9,0%	91,0%
8	É fácil identificar os elementos (lixos) apresentados?	Avaliar os aspetos visuais do jogo	11,0%	23,0%	66,0%
9	O tempo de cada fase e o aumento na quantidade de lixo gerou maior desafio?	Avaliar se o jogo gerou envolvimento e competição para passar as fases	11,0%	23,0%	66,0%

10	Você recomendaria esse jogo para ser utilizado no setor Hospitalidade e Lazer?	Avaliar se a proposta do jogo sensibiliza ações para a construção de um turismo sustentável	4,0%	13,0%	83,0%
11	As mensagens de incentivo ao final de cada fase estimulam o jogador a continuar conectado?	Avaliar o aspecto motivacional do jogo sobre os alunos	5,0%	23,0%	72,0%
12	Você se sentiu estimulado até que conseguisse passar por todas as fases?	Avaliar o aspecto motivacional do jogo sobre os alunos Avaliar a dinâmica e a interação do jogador com o jogo	5,0%	21,0%	74,0%

A Tabela 2 mostra as respostas dos estudantes distribuídas por questões por meio dos conteúdos apresentados no jogo digital Caminhada Ecológica, acessido via dispositivo móvel.

Tabela 2: Respostas dos alunos com base nas questões subjetivas.

Nº	Questões subjetivas	Respostas
1	Como a aplicação do jogo digital "Caminhada Ecológica" contribui para a aprendizagem do descarte correto do lixo?	<i>"Reforça a ideia da importância do descarte consciente"; "O jogo estimula o descarte correto e consciente dos resíduos produzidos na praia;" "Contribui diretamente para lembrar as pessoas as cores certas das latas de lixo recicláveis, estimula os jogadores a sempre descartar seus lixos nas latas e não nas praias e ruas, entre outros."</i>
2	Dê uma sugestão para melhorar o jogo.	<i>"Achei o jogo muito bom, não mudaria em nada"; "Nada, o jogo está bom, só é curto". "Resíduos diferentes (ex.: não apenas latas para ilustrar os metais ou coco e milho para os orgânicos);" "Aumento de fases"; "Apresentação de dados sobre o descarte incorreto e correto do lixo nas praias da região (números, consequências etc.) durante a mudança de fases"</i>
3	Como o jogo contribui para o pensamento sustentável e para o cuidado com o meio ambiente?	<i>"A acessibilidade do jogo é um fator importante para que mais pessoas aprendam de forma divertida, criando esse pensamento sustentável não só descarte de lixo, mas da preservação das praias, meio ambiente e que é possível o turismo sustentável." "Ajudou bastante no lembrete de cuidado do nosso patrimônio público, que não muito encorajado pelas pessoas em Cabo frio."</i>

As respostas dos estudantes aos questionários com perguntas objetivas e subjetivas indicam que o jogo digital atingiu o seu objetivo de favorecer o processo de aprendizagem dos conteúdos e a sua relação com o desenvolvimento do pensamento sustentável dentro do setor de hospitalidade e lazer, de uma forma lúdica e atrativa. Desse modo os jogos digitais educacionais desenvolvidos de forma pedagógica podem contribuir para o desenvolvimento da cognição, podendo ser utilizados como atividade diversificada para o currículo escolar (Ramos & Segundo, 2018).

Em relação aos aspectos que envolvem a mecânica do jogo como a contagem do tempo de cada fase, os níveis de dificuldade, a identificação dos elementos do jogo, despertaram o envolvimento e entusiasmo para se manterem focados no jogo e nos seus objetivos. O desenvolvimento de jogos digitais educativos requer estratégias adequadas ao contexto e à demanda educacional para que estes favoreçam a motivação do educando e a sua efetiva aprendizagem (Fernandes, Lucena & daSilva Aranha, 2018).

Considerações finais

A gamificação, ou seja, o uso dos recursos dos jogos de entretenimento nos jogos digitais educacionais, quando desenvolvidos e estruturados de forma pedagógica e orientados ao contexto em que o aluno está inserido, desenvolvem aspectos relativos à cognição e o processo de ensino e aprendizagem fica favorecido. Além disso, o uso do lúdico potencializa um maior envolvimento e entusiasmo por parte do estudante.

No caso do jogo proposto, a Caminhada Ecológica, este foi bem aceite pelos alunos envolvidos e considerado por eles, como uma iniciativa positiva que também lhes aumentou a sua consciência ambiental e a necessidade de manter as praias limpas, com relevância para o impacto que isso possar para o turismo na região.

Referências

Araújo, I., & Carvalho, A. A. (2018). Gamificação no ensino: casos bem-sucedidos. *Revista Observatório*, 4(4), 246-283. DOI: 10.20873/uft.2447-4266.2018v4n4p246.

- Feijó, A. M., Vicente, E. F. R., & Petri, S. M. (2020). O uso das escalas Likert nas pesquisas de contabilidade. *Revista Gestão Organizacional*, 13(1), 27-41. DOI: 10.22277/rgo.v13i1.
- Fernandes, K. T., Lucena, M. J. N. R., & da Silva Aranha, E. H. (2018). Uma Experiência na Criação de game design de Jogos Digitais Educativos a partir do design thinking. *RENOTE*, 16(1).
- Hildebrand, H. R. (2018). Ludicidade, Ensino e Aprendizagem nos Jogos Digitais Educacionais [Play, Teaching and Learning in Educational Digital Games]. *Informática na educação: teoria & prática*, 21(1).
- Jiang, Y., Gong, T., Saldívia, LE, Cayton-Hodges, G., & Agard, C. (2021). Usar dados de processo para entender estratégias e processos de resolução de problemas para itens de arrastar e soltar em uma avaliação matemática em grande escala. *Avaliações em larga escala na educação*, 9 (1), 1-31.
- Moran, J. (2018). *Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 02-25.
- Moreira, M.A. O que é afinal aprendizagem significativa? Porto Alegre: UFRGS, p. 27, 2012. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>.
- Mota, F., Kwecko, V., Tolêdo, F., Devincenzi, S., Ferreira, F. Z., Bicho, A., & da Costa Botelho, S. S. (2018, October). *Metodologia e validação para a construção de gatilhos motivacionais em sistemas persuasivos computacionais para mudança de comportamento*. In Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)(Vol. 29, No. 1, p. 368).
- Pereira, R. C. S., Dinis, M. A. P., & Gouveia, L. B. (2020). *The Use of Mobile Devices in Environmental Education*. In W. L. Filho, U. Tortato, & F. Frankenberger (Eds.), *Universities and Sustainable Communities: Meeting the Goals of the agenda 2030: 643-649*. Switzerland: Springer International Publishing. DOI: 10.1007/978-3-030-30306-8_38.
- Pereira, S. C., Pereira, R. C., and Valadão, I. (2018). Uma proposta de Educação Ambiental no município de Cabo Frio (RJ) [A proposal for Environmental Education in the city of Cabo Frio (RJ)]. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, 13(2): 372-387.
- Ramos, D. K., & Segundo, F. R. (2018). Jogos Digitais na Escola: aprimorando a atenção e a flexibilidade cognitiva. *Educação & Realidade*, 43(2), 531-550.
- Vasconcellos, M. S., de Carvalho, F. G., and de Araújo, I. S. (2018). *O jogo como prática de saúde [games as a health practice]*. São Paulo: SciELO/Editora FIOCRUZ.
- Zimmerman, E. (2008). *Gaming literacy: Game Design as a Model for Literacy in the Twenty-First Century*. In: Routledge.

	<p>*TRS Tecnologia, Redes e Sociedade Informação (gestão espaços ubíqua e inteligente)</p>
---	--

Relatório Interno TRS 03/2021

<p>Título Proposta de um jogo digital para educação ambiental: saneamento básico para todos</p> <p>Autor(es) Regina Pereira, UFP Luís Borges Gouveia, UFPAlzira Dinis, UFP</p> <p>Mês, Ano Abril, 2021</p>
--

Local de presença Web <http://tecnologiaredesesociedade.wordpress.com>
Repositório de trabalho científico *trs <http://bdigital.ufp.pt/handle/10284/3787>

Universidade Fernando
PessoaPraça 9 de Abril, 349
4249-004 Porto, Portugal

Tabela de Conteúdos

RESUMO.....	3
1. INTRODUÇÃO: O USO DOS JOGOS DIGITAIS NA APRENDIZAGEM.....	3
2. O JOGO SANEAMENTO BÁSICO PARA TODOS	4
O CONTEXTO DO JOGO SANEAMENTO BÁSICO PARA TODOS.....	5
A INTERFACE DO JOGO COM O UTILIZADOR	5
ELEMENTOS E MECÂNICA	7
MALHA HEXAGONAL.....	8
DESENVOLVIMENTO DO JOGO	10
AS FASES DO JOGO	10
O SISTEMA DE CAPTAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	10
SISTEMA DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO.....	12
SISTEMA DE COLETA DE LIXO	12
ÍNDICE DE SAÚDE DA POPULAÇÃO.....	13
AS NARRATIVAS DO JOGO EM DIÁLOGOS	14
DIÁLOGO INICIAL DE APRESENTAÇÃO DO JOGO	14
DIÁLOGO DO NÍVEL 1: A PRINCIPAL CONDIÇÃO DESSE NÍVEL É IDENTIFICAR OS SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO	1
5	
DIÁLOGO DO NÍVEL 2: A PRINCIPAL CONDIÇÃO DESSE NÍVEL É UTILIZAR A CÉLULA PESQUISAR. 16	
DIÁLOGO DO NÍVEL 3: A PRINCIPAL CONDIÇÃO DESSE NÍVEL É O AUMENTO DE LIXO NAS POUSADAS E CASAS 16	
DIÁLOGO DO NÍVEL 4: A PRINCIPAL CONDIÇÃO DESSE NÍVEL SÃO AS CONEÇÕES DOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO E O RECOLHIMENTO DO LIXO NAS POUSADAS E CASAS	1
7	
DIÁLOGO DO FINAL DO JOGO	17
VALIDAÇÃO, AJUSTES E PUBLICAÇÃO DO JOGO	18
3. UTILIZAÇÃO DO JOGO PELOS ESTUDANTES.....	19
4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA UTILIZAÇÃO DO JOGO PELOS ESTUDANTES	20
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
REFERÊNCIAS	23

Proposta de um jogo digital para educação ambiental: saneamento básico para todos

Regina Pereira, Luís Borges Gouveia, Alzira Dinis

Resumo

O presente relatório apresenta um das atividades desenvolvidas pela primeira autora, no seu projeto de Doutorado em Ciências da Informação, Especialidade em Sistemas, Tecnologias e Gestão da Informação, sob a orientação dos professores Doutor Luís Borges Gouveia e Doutora Maria Alzira Dinis, com título provisório: “*As metodologias ativas como proposta de intervenção pedagógica em educação ambiental: um estudo de caso na cidade de Cabo Frio, RJ, Brasil*”. O objetivo é identificar as percepções que os estudantes tiveram sobre os prejuízos causados ao meio ambiente e a saúde humana, bem como a importância dos serviços de saneamento básico por meio dos conteúdos apresentados no jogo digital: “Saneamento Básico para todos.” Preliminarmente, foi feita uma avaliação do jogo por 10 estudantes, escolhidos de forma aleatória, que após jogarem sugeriram uma série de ajustes que foram efetuados junto ao desenvolvedor. Após essa fase, foi solicitado que os estudantes do Curso de Hospedagem Integrado ao Ensino Médio (CHIEM), do Instituto Federal Fluminense de Cabo Frio (IFF/CF), baixassem o jogo e após jogarem, deveriam responder a um questionário previamente elaborado, composto por 13 perguntas objetivas, aplicando a Escala Likert, e 3 perguntas subjetivas. Em termos de considerações finais, de acordo com as respostas dos educandos foi possível perceber que o jogo alerta sobre a importância da instalação da rede de saneamento básico para a cidade, portanto, 97,1% dos participantes responderam concordar com essa temática.

Palavras-Chave: ensino e aprendizagem; digital; ambiente; jogos de telemóvel; aplicações Android; consciência ambiental.

Introdução: O uso dos jogos digitais na aprendizagem

Atualmente, a aplicação de tecnologias digitais desempenha um papel de destaque nos sistemas educacionais. Em virtude disso, jogos digitais tornaram-se importantes ferramentas no processo de ensino aprendizagem, pois possibilitam ampliar a percepção dos estudantes dentro de uma perspectiva virtual com ambientes que simulam uma realidade, onde o jogador tem possibilidade de recomeçar e aprender de forma motivadora (Silva, Fernandes & Santos, 2018), dinamizando as aulas, motivando e envolvendo alunos para o alcance das metas estabelecidas (Martins e Gouveia,

2019). É importante ressaltar, que os jogos digitais viabilizam maior significado à aprendizagem quando suas narrativas são construídas do contexto do aluno (Hildebrand, 2018). Dentro dessa perspectiva, o jogo digital “*Saneamento Básico para todos*” foi desenvolvido como base nos conteúdos relativos a problemas ambientais locais que fazem parte do contexto desses estudantes.

O Jogo Saneamento Básico Para Todos

O jogo digital “*Saneamento Básico Para Todos*” foi desenvolvido com base em duas dinâmicas pedagógicas: a primeira utilizou-se uma palestra interativa por meio do aplicativo *Mentimeter*. Este recurso permite aos alunos responderem com apenas uma palavra as perguntas relativas a um tema proposto em uma palestra/aula, formando uma nuvem de palavras sobre o tema proposto, isto viabiliza um conhecimento prévio dos respondentes sobre o tema a ser estudado (Guimarães, Freitas & Figueiredo, 2020). Nesta dinâmica enfatizou-se as questões relativas às consequências socio ambientais atinentes à incipiente oferta de serviços de saneamento básico completo, principalmente em alguns bairros da periferia. A segunda etapa, pedagógica, ocorreu na parte externa à sala de aula, em um espaço ao ar livre, sendo assim, executou-se uma prática pedagógica denominada “*Rede de Saneamento Básico*”, com materiais concretos disponibilizados aos alunos, organizados em equipa. Os participantes tiveram que simular a construção de uma rede de saneamento básico para transportar o esgoto das residências até a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), com o uso de: calhas de aproximadamente 10 centímetros; vinte bolinhas de plástico (representando o esgoto) em tamanho adequado para deslizar com facilidade entre as calhas; dois baldes de plástico de tamanhos diferentes (o menor representa as residências e o maior a estação de tratamento de esgoto), fita métrica para distanciar as casas (baldes) da estação de tratamento de esgoto (balde maior).

O jogo digital foi desenvolvido após a experiência das atividades práticas, tendo como público-alvo alunos do CHIEM (IFF/CF), portanto, o contexto e as narrativas do jogo relacionam os agravos socio ambientais ocasionados pela precária oferta de saneamento básico, interligando ao ambiente profissional e as consequências para o setor de hospitalidade e lazer. O objetivo desse jogo é despertar interesse e aumentar a conscientização de alunos sobre a importância da implementação de um sistema de saneamento básico completo de uma cidade e os problemas causados pela ausência dele no aspecto socio ambiental, económico e no turismo.

O contexto do jogo Saneamento Básico para Todos

Valéria é dona de uma rede de pousadas em uma região turística, no entanto em seu projeto, ela não construiu de maneira adequada o sistema de distribuição de água potável, tratamento de esgoto e coleta de lixo. Portanto, o jogador deverá exercer o papel de funcionário das pousadas e irá colaborar na obra de edificação completa da rede de saneamento básico, pois ele sabe da importância desse serviço para o desenvolvimento da comunidade local e para o meio ambiente.

Na primeira fase, Valéria faz um tutorial guiando o jogador, afinal ela participou de todo processo da construção. Ela explica que nas fases seguintes o jogador terá que pesquisar o solo antes de escavar, pois poderá haver obstáculos como montanhas, florestas e até aquíferos subterrâneos que precisam ser desviados para que não sejam poluídos, pois isto causaria um desastre ambiental. Os aquíferos estão cada dia mais expostos a contaminação, portanto são necessárias medidas de controle do manejo e uso do solo para proteção das águas subterrâneas (Costa; Lorandi; Lollo & Souza, 2020). A figura 1 representa o ícone do jogo “*Saneamento Básico para Todos*”.

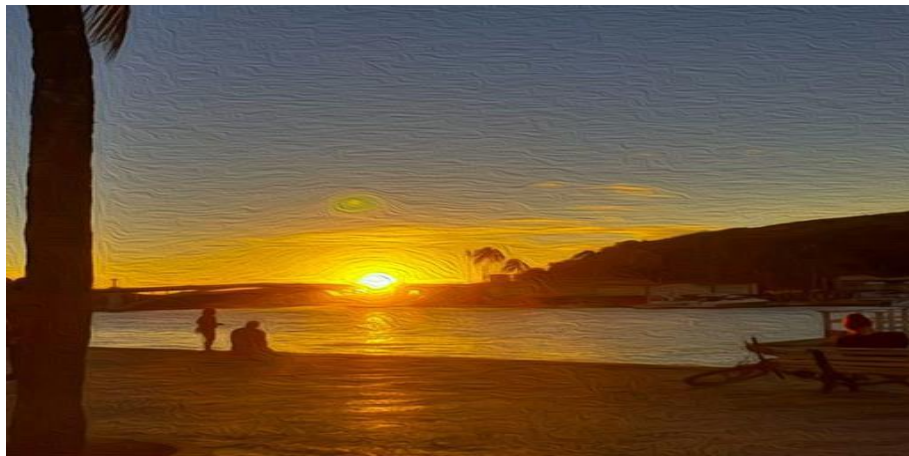


Figura 1: Ícone do jogo

A Interface do jogo com o utilizador

A interface do jogo quando apresentada com gráficos estéticos, controles do tamanho da ponta dos dedos e com todas as estruturas lógicas adequadas permitem maior envolvimento do utilizador como jogo (Yang & Gong, 2021). Assim, o jogo digital *Saneamento Básico para Todos* oferece as

seguintes interfaces que viabilizam a interação do jogador com o jogo. A figura 2 apresenta as Interface do jogo com o utilizador.

Na esquerda do ecrã (tela) encontram-se os seguintes ícones de interação:

- Indicador de saúde: uma barra horizontal iniciada com um sinal de (+), quando a barra ficar totalmente na cor vermelha indica baixo índice de saúde da população local.
- Indicador do orçamento Inicial do projeto: localiza-se logo abaixo do índice de saúde, é um valor do orçamento do jogador, o qual indica o quanto já gastou no projeto
- Indicador do sistema de captação e distribuição de água: simbolizado por uma torneira e um indicador fracionário, para que o jogador identifique as fases que já avançou.
- Indicador do sistema de coleta e tratamento de esgoto: representado pelo símbolo de água de reuso e um indicador de fração, para que o jogador identifique o seu desempenho nas fases.
- Indicadores de setas: servem para descer ou subir os subsolos
- Indicador de coleta de lixo: barra vertical ao lado de uma casa

Na parte direita da tela encontram-se os seguintes ícones de interação

- Indicador de pausar o jogo
- Indicado de som



Figura 2: Interface do jogo com o utilizador

- Indicador de objetivos: eles se encontram no canto inferior esquerdo da tela na fase 1. A figura 3 mostra a tela do indicador de objetivos.



Figura 3: Indicador de objetivos

Elementos e Mecânica

De acordo com Oliveira; Martins & Cheiran (2018), a mecânica do jogo refere-se às regras impostas ao jogador. Portanto, no jogo digital *Saneamento Básico para Todos*, o jogador receberá um orçamento inicial em R\$ (valor em Reais, visto o jogo ter como contexto, o seu uso no Brasil) e deverá gerir o projeto de um sistema de saneamento de forma a otimizar os custos, o tempo e garantir a saúde da população. Para isso, ele deverá construir um Sistema de captação e distribuição de água e um Sistema de coleta e tratamento de esgoto, ao mesmo tempo estar atento à coleta de lixo. O menu principal é apresentado a um mapa da região em formato de malha de células hexagonais contendo pousadas, uma estação de captação e distribuição de água e uma estação de tratamento de esgoto, o jogador deverá atuar em cada um desses sistemas.

A figura 4 representa a tela inicial, onde são apresentados os seguintes elementos do jogo: a pousada sempre na cor vermelha; a estação de tratamento de esgoto na cor marrom e a estação de tratamento e distribuição de água na cor azul.



Figura 4: Pousada, estação de tratamento de esgoto e estação de tratamento de água

Malha Hexagonal

A malha hexagonal é um conjunto de células do jogo, onde cada uma representa o que existe naquele espaço. Portanto, na lógica do jogo podem ter as seguintes células:

- Célula livre, ou seja, o local dentro do cenário geral do jogo em que é permitido construir as tubulações de água ou esgoto sem penalidades ambientais. A figura 5 apresenta a célula livre.

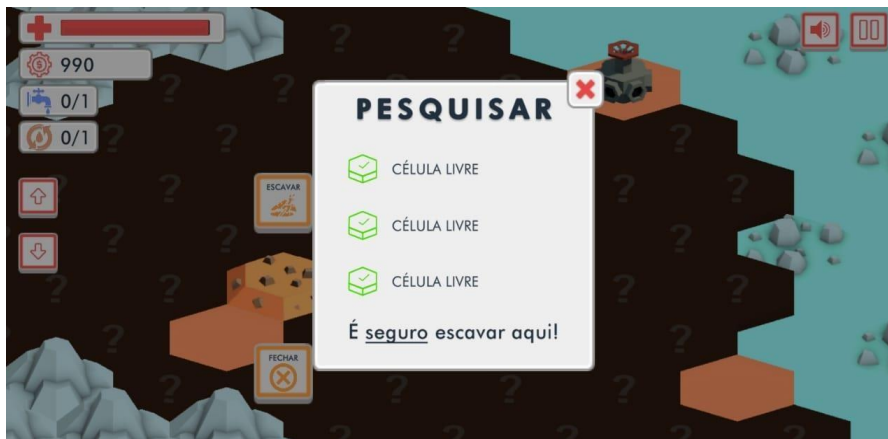


Figura 5: Célula livre

- Célula de obstáculo, indicando um espaço que representa uma penalidade para a construção de tubulações, pois são encontrados obstáculos naturais. A figura 6 aparece a informação de obstáculo.

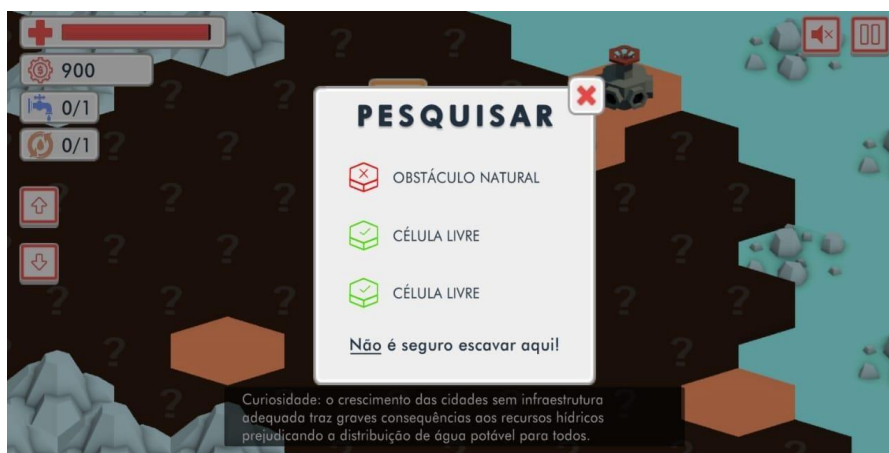


Figura 6: Célula de obstáculo

- Célula de estação de água, nesta encontra-se uma estação, indicando o começo das tubulações de distribuição ou o fim das tubulações de tratamento de água (cor azul).
- Célula de estação de esgoto, nesta encontra-se uma estação, indicando o começo das tubulações de distribuição ou o fim das tubulações de esgoto (cor marrom ou castanho).
- Célula de casa, onde tem uma casa, indicando para o qual as tubulações de água e esgoto serão conectadas (cor vermelha). A figura 7 apresenta as células estação de tratamento de água, de esgoto e casa.



Figura 7: Indica as células de tratamento de água, de esgoto e casa

- Célula de aquífero, que é semelhante a uma célula de obstáculo, porém ela só será revelada caso o jogador faça uma pesquisa nela.

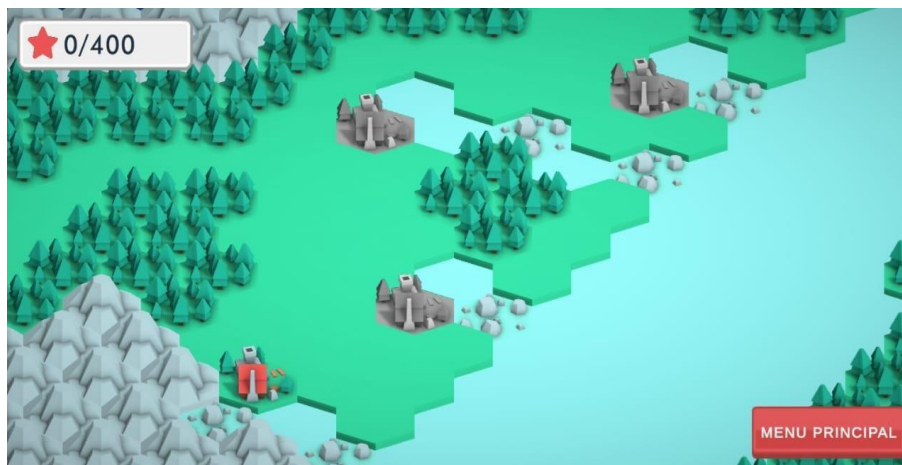


Figura 8: Células do aquífero

Desenvolvimento do jogo

O jogo foi desenvolvido na plataforma Unity (<https://unity.com/>), para sistema operacional Androidmobile, utilizando a linguagem de programação C#, sendo publicado pela Play Store (<https://play.google.com/store>). Os elementos do jogo (*assets* ou ativos) como as casas, pousadas, a personagem Valéria, e os sistemas de captação e distribuição de água e esgoto, árvores e aquíferos foram adquiridos em uma loja virtual.

As fases do jogo

O jogo tem um total de 4 fases, na qual cada região representa uma dessas fase. Todas as regiões são apresentadas em um mapa amplo, no qual o jogador poderá verificar o desempenho em cada uma delas. A região inicial é um tutorial, que é orientado pela personagem Valéria. O jogo inicia-se por regiões menores e com poucas casas para serem conectadas aos sistemas de captação e distribuição de água e esgoto e sistema de coleta de lixo, que vai aumentando gradativamente a dificuldade. Desse modo, a participação ativa do estudante em um processo de aprendizagem gradual e cumulativo viabiliza a assimilação e construção do conhecimento (da Silva et al. 2021).

O Sistema de captação e distribuição de água

Esse sistema consiste em um esquema de tubulações que devem conectar a estação de captação de água às casas através das células da malha, sendo que esse esquema deve contornar aquíferos

subterrâneos e obstáculos naturais, como árvores e montanhas. Caso o jogador tente construir tubulações em uma célula ocupada por um desses obstáculos ele será penalizado em R\$, que é referente a uma multa ambiental. Portanto, quando o jogador clica em uma célula, abre-se três Ícones, a saber: Pesquisar, Escavar e Fechar. A figura 9 apresenta os três ícones que são apresentados em cada célula.

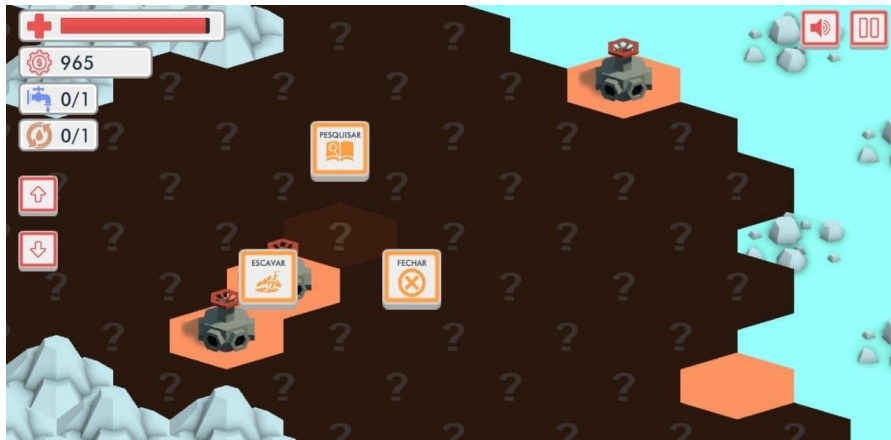


Figura 9: Ícones que são apresentados em cada célula

Dessa forma, é importante evitar as penalidades que irão reduzir significativamente o orçamento empregado, o jogador utilizará o ícone denominado de pesquisador, onde poderá fazer um estudo daquela célula indicando se ela é própria para construção ou não. Caso o jogador não pesquise e escave em área de obstáculo, ele receberá uma multa ambiental que irá impactar em todo o projeto. A figura 10 mostra na narrativa de Valéria a preocupação a multa ambiental e os impactos para o projeto.



Figura 10: Narrativa da Valéria

Sistema de coleta e tratamento de esgoto

O jogador deve construir um sistema de tubulações que conecta as residências à estação de tratamento de esgoto, sendo essa disposta num ponto distante da estação de captação de água. Este sistema é representado por uma caixinha na cor marrom no canto inferior direito. A figura 11 indica o Sistema de Coleta e tratamento de esgoto.



Figura 11: Sistemas de coleta e tratamento de esgoto

Sistema de coleta de lixo

Ao longo do tempo há uma maior produção de lixo doméstico nas casas. A cada 10 segundos uma casa começará a acumular lixo e o jogador deverá esperar o momento correto de coletá-lo sendo indicado por uma barra vertical ao lado de uma casa. Caso o jogador colete o lixo cedo demais ele estará a utilizar os recursos de forma indevida e será penalizado em R\$. Caso ele demore demais para coletá-lo, isso impactará na saúde da população e ele será penalizado no índice de saúde. Em vista disso, o jogador precisa ficar atento à barra vertical para só recolher o lixo quando ela estiver na cor verde. A figura 12 apresenta o sistema de coleta de lixo.

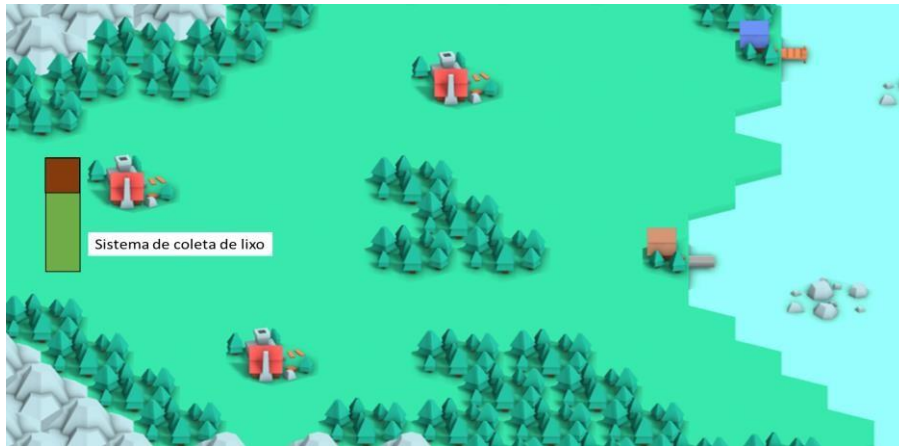


Figura 12: Sistema de coleta de lixo

Índice de Saúde da população

Cabe ressaltar, que todas as ações do jogador precisam ser desenvolvidas em conjunto, a fim de que possa fazer as ligações para as casas e pousadas do sistema de captação e distribuição de água, do sistema de coleta e tratamento de esgoto, e da coleta de lixo, tendo o cuidado de fazer a pesquisa prévia do solo. Essas intervenções do jogador feitas de forma adequada irão garantir o índice de saúde da população. Já a quantidade de R\$ restantes servem para quantificar o desempenho do jogador naquela região, que será convertido em pontos ao final de seu projeto. Este ícone é representado por uma barra horizontal com um sinal de mais (+), que se encontra na parte superior esquerda da tela. Se a barra indicadora do índice de saúde ficar totalmente vermelha significa que a saúde da população está em perigo.



Figura 13: Índices de saúde da população

As narrativas do jogo em diálogos

As narrativas do jogo são distribuídas em orientações ao jogador como se ele fosse um funcionário de um hotel e organizadas de acordo com o desenvolvimento das quatro fases. As narrativas de um jogo são representadas por histórias que são contadas de acordo com suas etapas (Oliveira; Martins & Cheiran, 2018).

Diálogo inicial de apresentação do jogo

“Bem-vindo ao jogo ‘Saneamento Básico para Todos!’ Meu nome é Valeria e eu serei sua guia nessa atividade. Sou a dona de uma rede de pousadas e preciso de sua ajuda com um probleminha... Construí diversas pousadas nessa região, e elas ficaram ótimas! Mas...esqueci de lidar com o saneamento básico da região! Não acredito que pude ser tão desatenta! Mas, nem tudo está perdido! Ouvi dizer que você é capaz de me ajudar com meu problema! Que tal me ajudar? Ótimo! Em sua tela você poderá ver as 4 regiões em que se encontram as pousadas. Toque na que está acesa e eu te aguardarei lá. Mãos à obra!”. A figura 14 demonstra a caixa de diálogo inicial do jogo.

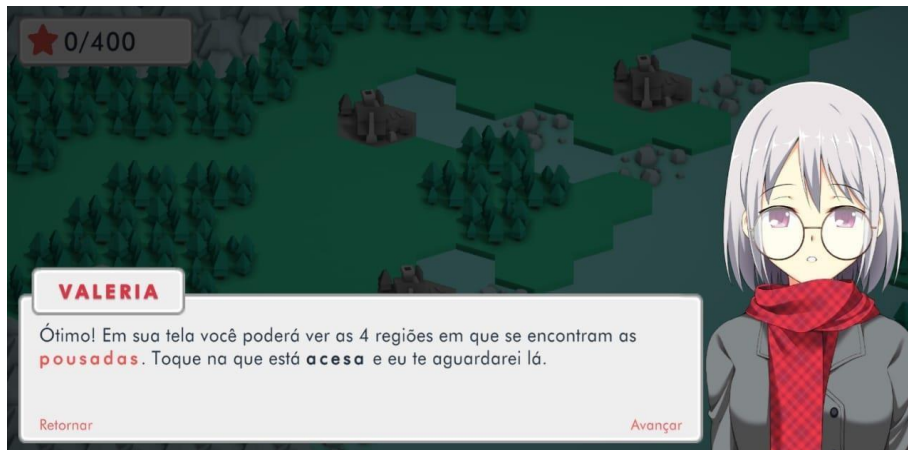


Figura 14: Diálogo inicial do jogo

Diálogo do nível 1: A principal condição desse nível é identificar os sistemas de tratamento de água e esgoto

Nesse nível o jogador deverá selecionar as pousadas, os sistemas de tratamento de água e esgoto, descer ao primeiro subsolo para construir e conectar as válvulas do sistema de tratamento de água as pousadas. Depois, ele terá que descer ao subsolo 2 para construir e conectar o sistema de tratamento de esgoto as pousadas. Essas conexões ocorrem em subsolos separados para não haver nenhum tipo de contaminação.

Primeiro subsolo:

“Muito bem! Essa estação é responsável por tratar toda a água usada pelas pousadas e retorná-la para o rio. Agora vamos às suas tarefas! Primeiro você deve construir um encanamento no subsolo que conecte a estação de tratamento e distribuição de água à pousada. Experimente ir para o subsolo tocando na seta para baixo que se encontra no canto esquerdo de sua tela!

Este é o subsolo 1, aqui você deve conectar a pousada à estação de tratamento e distribuição de água e apenas a ela. A figura 15 apresenta o diálogo no primeiro subsolo”.

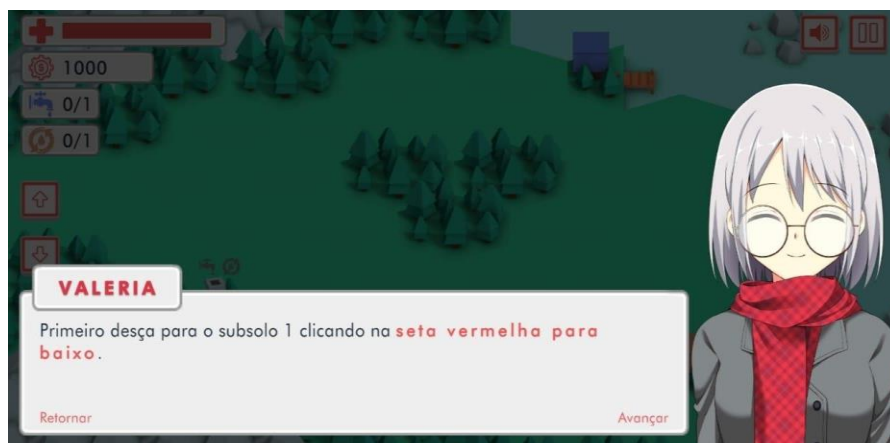


Figura 15: Diálogo no primeiro subsolo

Segundo subsolo:

“Você pega as coisas rápido! Agora desça até o subsolo 2 e conecte a estação de esgoto a pousada. Lembre-se de construir o encanamento de água potável no subsolo 1 e o encanamento de esgoto no subsolo 2, caso contrário um desastre pode acontecer!”

Diálogo do nível 2: A principal condição desse nível é utilizar a célula pesquisar

Nessa fase o jogador terá que descer aos solos para fazer as conexões de água e esgoto, porém caberá a ele fazer a pesquisa do solo antes de escavar para evitar acidentes ambientais.

“Esta região é um pouco diferente da primeira! Naquela eu tomei a liberdade de pesquisar e escavar todo o solo por você. Aqui eu confiarei em você para fazer essas etapas. Primeiro desça para o subsolo 1 clicando na seta vermelha para baixo. Você perceberá diversas células marcadas com um "?" em sua tela. Isso quer dizer que não sabemos o que tem ali, e, portanto, devemos tomar cuidado! A operação requer a habilidade de pesquisar e analisar uma célula e todas outras que estão acima ou abaixo. Ela te indicará se é seguro escavar ali ou não além de revelar o que está por trás do ícone"?". Agora selecione uma célula que é segura e toque no botão de escavar”.

Diálogo do nível 3: A principal condição desse nível é o aumento de lixo nas pousadas e casas

Nessa fase o jogador terá mais um problema a ser resolvido, que é o aumento na produção de resíduos sólidos urbanos (RSU) e acúmulo desses resíduos próximos as casas e pousadas, o que poderá acarretar problemas na saúde da população.

“Muito bem, agora que você já sabe o que fazer sobre a água potável e o esgoto das pousadas resta apenas uma última coisa para ser aprendida: a coleta de resíduos sólidos – ou lixo. A população está constantemente gerando lixo nas pousadas. Sua tarefa é manter a quantidade de lixo gerada sempre sob controle. A quantidade de lixo acumulada pode ser inspecionada através da barra vertical ao lado da pousada. Caso ela esteja cinza isso significa que a pousada tem pouco lixo, portanto, coletá-lo tão cedo seria um desperdício de recursos. Uma barra verde significa que a pousada tem a quantidade ideal de lixo para ser coletada. Coletá-lo nesse momento resultará em um aumento na saúde da população. Já uma barra vermelha representa um excesso de lixo acumulado na pousada. Fique atento para evitar que isso aconteça; lixo demais influencia negativamente na saúde da população. A saúde da população é representada pela barra horizontal no canto esquerdo superior de sua tela. Quanto mais cheia ela estiver ao fim de um nível maior será sua nota! Agora, chega de falar. Mãos à obra! Conecte a pousada às estações e fique de olho na quantidade de lixo gerada!”.

Diálogo do nível 4: A principal condição desse nível são as conexões dos sistemas de água e esgoto e o recolhimento do lixo nas pousadas e casas

Nessa fase o jogador precisa estar atento a todas as condições que foram elaboradas nos níveis anteriores como as conexões das válvulas de distribuição de água potável e os sistemas de esgoto para um número maior de casas. Portanto, ele deve descer aos subsolos para fazer as conexões de água e esgoto, porém há mais um problema a ser resolvido, que é o aumento na produção de resíduos sólidos urbanos (RSU) e acúmulo desses resíduos próximos as várias casas e pousadas, o que poderá acarretar problemas na saúde da população.

“Essa região possui múltiplas pousadas, mas não tenha medo. Você já sabe tudo que precisa saber para cumprir essa tarefa. Sei que pode parecer desafiador demais, mas não desista! Chegamos tão longe! Boa sorte e mãos a obra! Essa não! Você deixou o lixo acumular demais! Lixo em excesso pode faz as pessoas ficarem doentes, e isso fará com que a saúde da população caia muito rapidamente! Rápido, colete o lixo antes que seja tarde demais!”.

Diálogo do final do jogo

“PARABÉNS, VOCÊ CONSEGUIU!!! Muito obrigada, jamais teria conseguido sem a sua ajuda! Você dominou todas as mecânicas do jogo e mostrou que sabe muito sobre saneamento básico! Desejo avocê toda sorte do mundo. Até a próxima!”.

Após esta fase final, o jogo retorna automaticamente aos créditos onde é apresentada a tela (ecrã) de créditos com as informações associadas com o esforço de desenvolvimento, incluindo a equipa técnica e criativa, que elaborou o jogo digital. A figura 16 apresenta a tela de créditos do jogo.

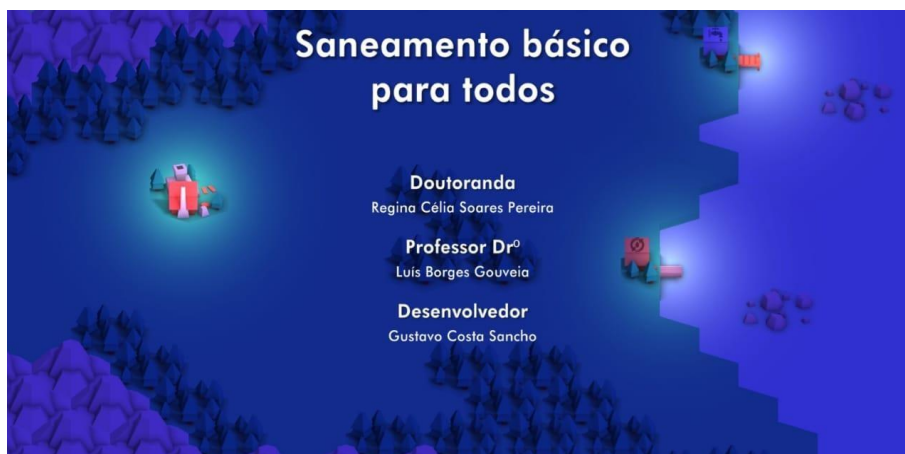


Figura 16: Créditos do jogo

Validação, ajustes e publicação do jogo

Para validar o jogo fez-se um pré-teste com 10 alunos escolhidos de forma aleatória, para que pudessem avaliar e sugerir os ajustes necessários para melhorar sua eficácia. Foram sugeridas alterações tais como um botão de interface para pausar a música; símbolos para diferenciar as estações de água e esgoto; setas para passar as falas dos diálogos; aumento da fonte nos diálogos e dos objetivos; aumentar o tamanho dos ícones e no quadro de resultados foi sugerido colocar as opções: sair, voltar o mapa, recomeçar e próxima fase. Após todos os ajustes apontados pelos estudantes, o jogo foi publicado na loja virtual Play Store, no Sistema Operacional Android, da Google (<https://play.google.com/>).

O jogo encontra-se disponível na loja Android de Apps, da *Google play store*, sem custos para ser carregado e experimentado. O endereço de acesso ao jogo é <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.GSanchoDev.Saneamentobasico>. O ecran do jogo no Google play store é apresentado na figura 17.

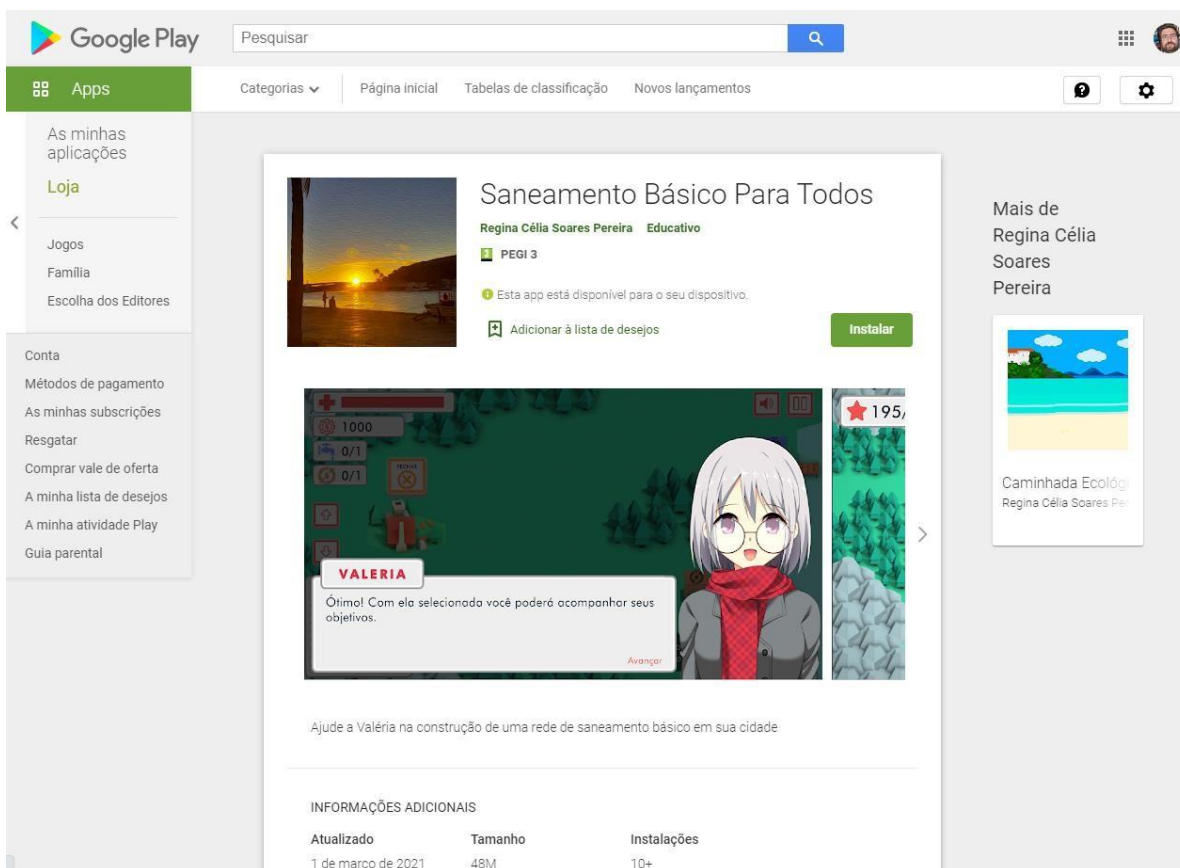


Figura 17: Página do jogo publicado na Google Play Store

Uma última nota para a escolha de um ambiente Android e dos dispositivos móveis do tipo *smartphone* para o desenvolvimento do jogo. Desta forma, foram conseguidos dois objetivos: maximizar o número de potenciais utilizadores do jogo e tornar mais fácil a sua utilização, permitindo inclusivé a sua utilização de forma móvel, na própria praia ou em sala de aula, conformea estratégia pedagógica mais adequada.

Utilização do jogo pelos estudantes

Foi solicitado que os estudantes ($n=34$) matriculados no CHIEM do IFF/CF fizessem o Download dojogo, em seus dispositivos móveis, e depois jogassem. Após esta etapa foi pedido que eles respondessem a um questionário desenvolvido através do formulário Google Forms, elaborado com 14 perguntas objetivas, utilizando a Escala Likert e com 03 questões subjetivas. Segundo Almeida, Tavares, Peixoto & Gouveia (2020), o uso da escala Likert indica o nível de satisfação do

entrevistado, nesta pesquisa as pontuações variaram entre 1 (discordo totalmente), tendo os valores 2, 3 e 4 (intermediário) a 5 (concordo totalmente).

Apresentação dos resultados da utilização do jogo pelos estudantes

A tabela 1 mostra as respostas dos estudantes distribuídas por questões e o percentual de cada resposta. Foi possível identificar as percepções que os estudantes tiveram sobre os prejuízos causados ao meio ambiente e a saúde humana, bem como a importância dos serviços de saneamento básico por meio dos conteúdos apresentados no jogo digital: "*Saneamento Básico paratodos*".

Tabela 1: Respostas dos alunos com base no questionário com recurso a uma escala de Likert

Nº	Questões	Objetivo	Avaliação		
			Discordo/ Discordo totalmente	Neutro	Concordo/ Concordo totalmente
1	O jogo alerta sobre a importância da instalação da rede de saneamento básico para a cidade?	Avaliar o conhecimento prévio do aluno a importância dos serviços de saneamento básico	0%	2,9%	97,1%
2	Em uma cidade turística como Cabo Frio é relevante a implantação de uma rede de saneamento básico, já que ela tem outros patrimônios naturais e não apenas o canal do Itajuru?	Avaliar a importância da implementação dos serviços de saneamento básico e seus reflexos em uma cidade turística.	0%	0,0%	100,0%
3	O jogo mostra a importância de identificar os locais onde se encontram os recursos naturais, antes da implementação da rede de saneamento básico evitando a poluição ou destruição deles. Isto é relevante levando em consideração a perspectiva ambiental?	Questões 3 a 7: Avaliar se o conteúdo apresentado no jogo está concernente com o que se espera de uma prática de turismo sustentável.	0%	2,9%	97,1%
4	No jogo, há locais que não se pode escavar e construir, pois foram encontrados, por meio da pesquisa, recursos ambientais. Caso contrário isto causará um desastre ambiental e o jogador receberá uma multa ambiental. Você concorda com		0%	5,9%	94,10%

	esta medida adotada na vida real?				
5	O conceito trabalhado sensibiliza o jogador sobre a importância dos serviços de saneamento básico para a população?		2,9%	11,8%	85,3%
6	A pouca ou a ausência de oferta dos serviços de saneamento básico impacta diretamente na saúde e no desenvolvimento de uma sociedade sustentável?		0%	0%	100%
7	Na trama do jogo, Valéria é dona de uma rede de pousadas, no entanto não conseguiu lidar de forma correta com a implementação da rede de saneamento básico. O conteúdo é relevante para o desenvolvimento do turismo sustentável?		0%	14,7%	85,3%
8	O jogo oferece quatro fases que vão aumentando o número de tarefas a serem desenvolvidas. Houve facilidade em passar pelas fases?	Avaliar os aspectos da dinâmica de aprendizagem do jogo	11,8%	38,2%	50,0%
9	O jogo mostra a preocupação que o jogador deve ter com o acúmulo de Lixo nas pousadas, pois isto prejudica a saúde da população. Você acha que a coleta seletiva poderá minimizar este problema na sociedade?	Avaliar se o jogo gerou reflexões sobre a importância da coleta seletiva	0%	5,9%	94,10%
10	Você recomendaria esse jogo para ser utilizado no setor de Hospitalidade e Lazer?	Avaliar se a proposta do jogo está adequada ao que é proposto ao setor de hospitalidade e lazer na perspectiva de desenvolver um turismo sustentável	8,8%	2,9%	88,3%
11	As mensagens de incentivo ao final de cada fase estimulam o jogador a continuar conectado?	Avaliar o aspecto motivacional do jogo sobre os alunos	5,9%	23,5%	70,6%
12	Você se sentiu estimulado até que conseguisse passar por todas as fases?	Avaliar a dinâmica e a interação do jogador com o jogo	11,8%	11,8%	76,4%

13	Você considera que o jogo estimulou sua aprendizagem sobre o tema de saneamento básico?	Avaliar se o jogo viabilizou o processo de aprendizagem dos alunos em relação a questão do saneamento básico	5,9%	8,8%	85,3%
14	Você considera o jogo dinâmico?	Avaliar o aspecto motivacional do jogo sobre os alunos	2,9%	11,8%	85,3%

A tabela 2 mostra as respostas dos estudantes distribuídas por questões por meio dos conteúdos apresentados no jogo digital *Saneamento Básico para Todos*, acessado via dispositivo móvel.

Tabela 2: Respostas dos alunos com base nas questões subjetivas.

Nº	Questões subjetivas	Respostas
1	Explique como a aplicação do jogo digital "Saneamento Básico para todos" pode contribuir para despertar interesse sobre os problemas que envolvem a falta de saneamento básico na sociedade?	<p><i>"Sim, pois o jogo demonstra o quão importante é termos um saneamento básico, despertando o interesse das pessoas na sua vida cotidiana sobre determinado assunto."</i></p> <p><i>"Ele nos ajuda a ver o quão importante é o saneamento básico na cidade. Nos faz repensar sobre nossos atos em relação a poluição de mares e rios.";</i> <i>'Com esse jogo pode abrir a mente de muitas pessoas que não sabiam de tais problemas";</i></p> <p><i>"Pode contribuir de uma maneira fácil e divertida de entender sobre os problemas na sociedade.";</i></p> <p><i>"O jogo estimula as pessoas à solucionarem o problema e isso se reflete na vida real."</i></p>
2	Dê uma sugestão para melhorar o jogo.	<p><i>"As "curiosidades" devem aparecer durante a troca de fases e não enquanto o jogador joga. Pois ele acaba não lendo direito a mensagem ou se desconcentrando. Seria interessante também uma explicação mais detalhada, acabei, me perdendo no início do jogo.";</i></p> <p><i>"Achei o jogo bem interativo do jeito que é, simples e dinâmico, com objetivos claros sobre o que aborda";</i></p> <p><i>"Poderia aparecer um ícone do lixo subindo quando você vai ao subsolo, mas fora isso, o jogo é excelente! PS: Esse ícone poderia aparecer do lado esquerdo do jogo (ele é o lado que a gente mais olha no jogo)";</i></p> <p><i>"Mais fases, talvez novas possibilidades do que fazer dentro do jogo, eu gostei bastante e amaria poder continuar jogando por mais tempo."</i></p>
3	Como o jogo pode contribuir para estimular o pensamento sustentável e o cuidado com o meio ambiente?	<p><i>"Fazendo com que as pessoas entendam a importância da sustentabilidade e da preservação do meio ambiente, através do jogo;</i></p> <p><i>"Nos faz pensar o quanto precisamos do meio ambiente e não podemos acabar com ele.";</i></p> <p><i>"Mostrando o que realmente acontece em todo lugar"</i></p> <p><i>"O jogo alerta as pessoas de como pode ser sustentável algo que a gente não sabe";'</i></p> <p><i>"Mostrando o impacto negativo da falta do saneamento e o impacto positivo para nossas vidas"</i></p>

As respostas dos estudantes aos questionários com perguntas objetivas e subjetivas indicam que o jogo digital atingiu o seu objetivo de favorecer o processo de ensino e aprendizagem. Que o conseguiu fazer com os conteúdos e a sua relação com o desenvolvimento do pensamento sustentável e como despertar do interesse em relação aos problemas que envolvem a questão do saneamento básico. É tal, tendo em consideração o contexto de uma cidade e o setor de hospitalidade e lazer – tudo isto, de uma forma lúdica e atrativa, pela exploração do jogo.

Desse modo, a integração do binómio media-educação desenvolvida por meio do uso e exploração de jogos digitais educacionais e, de acordo com os estudantes, possibilita uma aprendizagem lúdica, prática e reflexiva sobre o contexto socioambiental – tal está alinhada com outros estudos (Pereira, Carlotto, Dinis & Borges). Em relação aos aspectos que envolvem a mecânica do jogo como: a contagem do tempo de cada fase, os níveis de dificuldade, a identificação dos elementos do jogo, percebe-se que o uso desses mecanismos despertou o envolvimento e entusiasmo dos jogadores para se manterem conectados com o jogo.

Considerações finais

A gamificação, ou seja, o uso e exploração dos jogos de entretenimento, como recurso educacional, em especial nos jogos digitais educacionais, constitui uma oportunidade para envolver quem ensina e quem aprende. É premissa, para o uso de jogos digitais que, quando desenvolvidos e estruturados de forma pedagógica e orientados ao contexto em que o aluno está inserido, permitem o desenvolvimento dos aspectos relativos à cognição e favorecem o processo de ensino e aprendizagem. Além disso, o uso do lúdico potencializa um maior envolvimento e entusiasmo por parte do estudante.

Neste contexto, o jogo proposto *Saneamento Básico para Todos*, foi bem avaliado pelos alunos envolvidos e considerado por eles, como uma iniciativa positiva que também propiciou a percepção dos estudantes sobre os prejuízos causados ao meio ambiente e a saúde humana, bem como a importância dos serviços de saneamento básico para manutenção da qualidade de vida.

Referências

- Almeida, L. S., Taveira, M. D. C., Peixoto, F., Silva, J., & Gouveia, M. (2020). Escala de satisfação no domínio académico em universitários portugueses. *Revista iberoamericana de diagnóstico y evaluación psicológica*, 1(54), 93-102.
- Araújo, I., & Carvalho, A. A. (2018). Gamificação no ensino: casos bem-sucedidos. *Revista Observatório*, 4(4), 246-283. DOI: [10.20873/uft.2447-4266.2018v4n4p246](https://doi.org/10.20873/uft.2447-4266.2018v4n4p246)
- Costa, C. W., Lorandi, R., Di Lollo, J. A., & de Souza Serikawa, V. (2020). Combinação de atributos naturais e antrópicos na definição do potencial de contaminação de aquíferos, sudeste do Brasil. *Sociedade & Natureza*, 32, 657-673. DOI: [10.14393/SN-v32-2020-56221](https://doi.org/10.14393/SN-v32-2020-56221)

- da Silva, I. C. M., dos Santos Monteiro, M. A., dos Santos, J. A., & de Albuquerque, J. (2021). Metodologias ativas no ensino de geografia: a utilização de charges no processo de ensino e aprendizagem. *Práticas Educativas, Memórias e Oralidades-Rev. Pemo*, 3(2), e324409- e324409.
- Feijó, A. M., Vicente, E. F. R., & Petri, S. M. (2020). O uso das escalas Likert nas pesquisas de contabilidade. *Revista Gestão Organizacional*, 13(1), 27-41. DOI: [10.22277/rgo.v13i1](https://doi.org/10.22277/rgo.v13i1)
- Fernandes, K. T., Lucena, M. J. N. R., & da Silva Aranha, E. H. (2018). Uma Experiência na Criação de game design de Jogos Digitais Educativos a partir do design thinking. *RENOTE*, 16(1).
- Guimarães, T., de Freitas, D. F., & Figueiredo, F. J. B. (2020). A utilização do Mentimeter como Estratégia de Interação entre Professores e Estudantes nos Cursos de Saúde. *IntegraEaD*, 2(1), 7-7.
- Hildebrand, H. R. (2018). Ludicidade, Ensino e Aprendizagem nos Jogos Digitais Educacionais [Play, Teaching and Learning in Educational Digital Games]. *Informática na educação: teoria & prática*, 21(1).
- Jiang, Y., Gong, T., Saldivia, LE, Cayton-Hodges, G., & Agard, C. (2021). Usar dados de processo para entender estratégias e processos de resolução de problemas para itens de arrastar e soltar em uma avaliação matemática em grande escala. *Avaliações em larga escala na educação*, 9(1), 1-31.
- Martins, E. R.; Gouveia, L. M. B. (2019). Aprendizagem Móvel com a Tecnologia Educacional Kahoot: uma discussão da perspectiva dos aprendizes. *Revista EducaOnline*, 13(3), 37-57.
- Moran, J. (2018). Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 02-25.
- Moreira, M.A. O que é afinal aprendizagem significativa? Porto Alegre: UFRGS, p. 27, 2012. [Online] Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>. Consultado em [15/04/2021].
- Mota, F., Kwecko, V., Tolêdo, F., Devincenzi, S., Ferreira, F. Z., Bicho, A., & da Costa Botelho, S. S. (2018). Metodologia e validação para a construção de gatilhos motivacionais em sistemas persuasivos computacionais para mudança de comportamento. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)* (Vol. 29, No. 1, p. 368). Outubro.
- Oliveira, R., de Nazare Martins, M. L., & Cheiran, J. F. P. (2018). Gameplay in the Darkness: Desenvolvimento e um jogo sobre deficiência visual. *Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão*, 10(4).
- Pereira, R. C. S., Carlotto, I. N., Dinis, M. A. P., & Gouveia, L. B. (2021). Environmental Education in School as a Contributor for Social Responsibility Towards the Sustainability of the Historical and Natural Heritage of Cabo Frio, RJ, Brazil. In W. L. Filho, U. Tortato, & F. Frankenberger (Eds.), *Integrating Social Responsibility and Sustainable Development* (pp. 541-550). Springer International Publishing. DOI: [10.1007/978-3-030-59975-1_36](https://doi.org/10.1007/978-3-030-59975-1_36)

Pereira, R. C. S., Dinis, M. A. P., & Gouveia, L. B. (2020). The Use of Mobile Devices in Environmental Education. In W. L. Filho, U. Tortato, & F. Frankenberger (Eds.), *Universities and Sustainable Communities: Meeting the Goals of the agenda 2030*: 643-649. Switzerland: Springer International Publishing. DOI: [10.1007/978-3-030-30306-8_38](https://doi.org/10.1007/978-3-030-30306-8_38)

- Pereira, S. C., Pereira, R. C., and Valadão, I. (2018). Uma proposta de Educação Ambiental no município de Cabo Frio (RJ) A proposal for Environmental Education in the city of Cabo Frio (RJ). *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, 13(2): 372-387.
- Ramos, D. K., & Segundo, F. R. (2018). Jogos Digitais na Escola: aprimorando a atenção e aflexibilidade cognitiva. *Educação & Realidade*, 43(2), 531-550.
- Silva, R. R., Fernandes, J., & Santos, R. (2018). Panorama da Utilização de Jogos Digitais no Ensino de Programação no Nível Superior na Última Década: Uma Revisão Sistemática da Literatura. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)* (Vol. 29, No. 1, p. 535). Outubro.
- Vasconcellos, M. S., de Carvalho, F. G., and de Araújo, I. S. (2018). O jogo como prática de saúde [games as a health practice]. São Paulo: SciELO/Editora FIOCRUZ.
- Yang, Q. & Gong, X. (2021). The engagement–addiction dilemma: an empirical evaluation of mobileuser interface and mobile game affordance. *Internet Research*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. DOI: [10.1108/INTR-11-2020-0622](https://doi.org/10.1108/INTR-11-2020-0622)
- Zimmerman, E. (2008). Gaming literacy: Game Design as a Model for Literacy in the Twenty-FirstCentury. In: Routledge.

As metodologias ativas como proposta de intervenção pedagógica em educação ambiental: um estudo de caso na cidade de Cabo Frio, RJ, Brasil
