



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO (PPGE)
LINHA DE PESQUISA POLÍTICAS EDUCACIONAIS (LIPED)**

**DIFERENTES OLHARES SOBRE A CONSTRUÇÃO DE *SERIOUS GAMES* E
ABORDAGEM STEAM EM UMA ESCOLA DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO AO
TÉCNICO**

LUCIMARA DE SOUSA TEIXEIRA

SÃO PAULO

2025

LUCIMARA DE SOUSA TEIXEIRA

**DIFERENTES OLHARES SOBRE A CONSTRUÇÃO DE *SERIOUS GAMES* E
ABORDAGEM STEAM EM UMA ESCOLA DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO AO
TÉCNICO**

Tese apresentada ao Programa de Doutorado em Educação da Universidade Nove de Julho – (PPGE/UNINOVE), Linha de Pesquisa Políticas Educacionais (LIPED), como requisito para a obtenção do título de Doutora em Educação, sob a orientação da Prof.^a Dra. Adriana Aparecida de Lima Terçariol.

SÃO PAULO

2025

Teixeira, Lucimara de Sousa.

Diferentes olhares sobre a construção de *Serious Games* e abordagem STEAM em uma escola do ensino médio integrado ao técnico. / Lucimara de Sousa Teixeira. 2025.

196 f.

Tese (Doutorado)- Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2025.

Orientador (a): Prof^ª. Dr^ª. Adriana Aparecida de Lima Terçariol.

1. Jogos sérios. 2. STEAM. 3. Aprendizagem baseada em games. 4. Ensino médio integrado ao técnico.

I. Terçariol, Adriana Aparecida de Lima. II. Título

CDU 37

LUCIMARA DE SOUSA TEIXEIRA

**DIFERENTES OLHARES SOBRE A CONSTRUÇÃO DE *SERIOUS GAMES* E
ABORDAGEM STEAM EM UMA ESCOLA DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO AO
TÉCNICO**

Tese apresentada ao Programa de Doutorado em Educação da Universidade Nove de Julho – (PPGE/UNINOVE), Linha de Pesquisa Políticas Educacionais (LIPED), como requisito para a obtenção do título de Doutora em Educação, sob a orientação da Prof.^a Dra. Adriana Aparecida de Lima Terçariol.

São Paulo, 30 de maio de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Presidente: Dra. Adriana Aparecida de Lima Terçariol (UNINOVE)



Membro Externo: Dra. Raquel Rosan Christino Gitahy (UNOESTE-SP)



Membro Externo: Prof. Dr. Agnaldo Keiti Higuchi (UFVJM)



Membro Interno: Prof.^a Dra. Márcia do Carmo Felismino Fusaro (UNINOVE)



Membro Interno: Prof.^a Dra. Rosiley Aparecida Teixeira (UNINOVE)



Suplente: Prof.^a Dra. Danielle Aparecida do Nascimento dos Santos (UNOESTE)



Suplente: Profa. Dra. Rosemary Roggero (UNINOVE)



Família é sinônimo de amor — é o porto sereno onde o coração repousa e onde a alegria, como flor rara, desabrocha em plenitude.

Dedico este trabalho à minha mãe, Francisca, mulher de força serena e ternura infinita, espelho fiel do mais puro amor.

E ao meu pai, Moacir (in memoriam), cuja memória me guia com a herança do labor honrado e do valor eterno do saber.

Que jamais percamos o conhecimento, pois ele é luz que nem o tempo apaga.

"Porque todo o que é nascido de Deus vence o mundo; e esta é a vitória que vence o mundo: a nossa fé."

— 1 João 5:4

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família pelo amor diário, pela paciência, por estar sempre ao meu lado nos momentos difíceis e de alegria.

Agradeço à minha amiga-irmã de coração, Célia Guazzelli, que sempre me apoia, principalmente nas minhas lutas pessoais e de estudos.

Agradeço a Nossa Senhora Aparecida pelos momentos em que me amparou quando estava desistindo, me mostrando que sou forte, apesar de tudo. Sinto seu amor me envolvendo e amparando todos os dias de minha vida.

Agradeço aos alunos que participaram e acreditaram na minha pesquisa, principalmente Gabriel de Moraes Bessi, Kaua Miguel da Cunha e Samuel Lucas Lopes, por desenvolverem e colaborarem durante todo o processo de criação e atualizações do *serious game* QuizeTec.

Agradeço ao Programa de Doutorado em Educação da Universidade Nove de Julho (PPGE/UNINOVE) pela bolsa de estudos, sem a qual não conseguiria dar continuidade aos meus estudos acadêmicos.

Agradeço ao Centro Paula Souza, que autorizou o afastamento de parte de minhas aulas para que pudesse me dedicar ao meu curso de Doutorado. Agradeço aos professores da UNINOVE – Prof. Dr. Antônio Joaquim Severino, Prof. Dr. Celso do Prado Ferraz de Carvalho, Prof.^a Dra. Cleide Rita Silvério de Almeida, Prof. Dr. José Eustáquio Romão, Prof.^a Dra. Patrícia Aparecida Bioto, Prof.^a Dra. Rosemary Roggero, Prof.^a Dra. Rosiley Aparecida Teixeira e Prof. Dr. Maurício Pedro da Silva – por todo conhecimento compartilhado. Agradeço a toda a equipe de professores e membros da secretaria, que colaboraram com a minha vida acadêmica.

Agradeço aos professores da Etec Albert Einstein, em especial: Cláudia, Célia, Charles, Rodrigo e Lilian, que acreditaram no meu projeto de estudo e colaboraram com o aperfeiçoamento do *serious game* QuizeTec, com suas observações preciosas para o aplicativo.

Agradeço aos colegas e pesquisadores do Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital (GRUPETeC) pelo conhecimento compartilhado em todas as reuniões.

Agradeço em especial à Prof.^a Dra. Adriana Aparecida de Lima Terçariol, por colaborar, respeitar, incentivar e não deixar que eu desistisse, por mais problemas que surgissem. Enfim, por acreditar no meu trabalho e, principalmente, na minha pesquisa.

RESUMO

TEIXEIRA, de Sousa Lucimara. **Diferentes olhares sobre a construção de serious games e abordagem STEAM em uma escola do Ensino Médio Integrado ao Técnico.** Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Nove de Julho (UNINOVE), São Paulo, Brasil, 2025.

Esta pesquisa está vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE), na Linha de Pesquisa em Políticas Educacionais (LIPED), da Universidade Nove de Julho (UNINOVE). Esta pesquisa teve como objeto de estudos a análise da construção colaborativa de *serious games*, bem como a identificação de suas contribuições para o processo de ensino e de aprendizagem nos componentes curriculares relacionados ao STEAM no Ensino Médio Integrado ao Técnico. A partir disso, definiu-se como objetivo principal desta investigação: analisar a construção colaborativa de *serious games*, bem como identificar suas contribuições para o processo de ensino e de aprendizagem nos componentes curriculares relacionados ao STEAM no Ensino Médio Integrado ao Técnico. A investigação adotou uma abordagem qualitativa. Diante de tal proposta, o universo de pesquisa foi o Projeto: “A Robótica Criativa e Sustentável no Desenvolvimento de uma Educação Profissional e Tecnológica Integrada ao Ensino Médio: Potencializando Projetos em uma Abordagem STEAM”, aprovado no âmbito do Programa de Pesquisa em Educação Básica PROEDUCA FAPESP/SEDUC. Para tanto, nesta tese, adotou-se como recorte, as ações implementadas entre 2022 e 2023, em uma escola técnica parceira nesse projeto de pesquisa (escola essa na qual a pesquisadora atua como docente), visando à integração de jogos digitais como os *serious games*, nas práticas pedagógicas, em uma abordagem STEAM, especialmente nos cursos voltados ao eixo de tecnologia da informação e comunicação. Esta investigação foi desenvolvida em uma Escola Técnica Estadual (Etec) da zona norte de São Paulo, pertencente ao Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS). Dessa escola, os participantes foram cinco docentes (sendo três do sexo feminino e dois do sexo masculino), que foram convidados para este estudo por atuarem em uma das áreas STEAM (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática); três alunos desenvolvedores; e 144 estudantes que utilizaram o *serious game* com idades entre 14 e 17 anos. Como instrumentos para a coleta de dados foram utilizados: levantamento documental, questionários, observação direta e entrevista semiestruturada. Nesta pesquisa, a análise foi realizada por meio de análise de conteúdo, segundo Bardin (2021). Como categorias de análise foram definidas: Categoria 1 – O processo de construção do *serious game* em uma abordagem STEAM; Categoria 2 – Contribuições do *serious game* para o ensino e a aprendizagem; e Categoria 3 – Dificuldades na construção e no uso do *serious game* no Ensino Médio Integrado ao Técnico. Os principais resultados evidenciaram na Categoria 1, que o processo de construção do *serious game* QuizeTec, sob uma abordagem STEAM, promoveu a colaboração entre alunos e professores, favorecendo a aprendizagem ativa e reflexiva. Os alunos desenvolvedores aprimoraram competências técnicas — como o uso de linguagens de programação e banco de dados — e habilidades socioemocionais, como trabalho em equipe e gestão de projetos, o que contribuiu diretamente para sua formação profissional e senso de pertencimento. Na Categoria 2, os resultados indicaram que o uso do jogo educativo no ensino favoreceu o engajamento, a motivação e a aprendizagem significativa dos estudantes, além de oferecer aos docentes uma ferramenta prática e inovadora para avaliação e mediação pedagógica. A maioria dos professores mostrou-se disposta a integrar o recurso às suas práticas, reconhecendo seu potencial para dinamizar o ensino em diferentes componentes curriculares. Já na Categoria 3, foram identificadas dificuldades estruturais e técnicas, como instabilidade da *internet*, escassez de equipamentos e rotatividade docente, que impactaram tanto a construção

quanto a aplicação do jogo. Ainda assim, os desafios foram enfrentados com resiliência pelos alunos e professores, evidenciando a importância da escuta dos usuários para o aprimoramento contínuo da ferramenta e o fortalecimento de práticas pedagógicas inovadoras e contextualizadas.

Palavras-chave: Jogos Sérios, STEAM, Aprendizagem Baseada em Games, Ensino Médio Integrado ao Técnico.

ABSTRACT

TEIXEIRA, de Sousa Lucimara. **Different perspectives on the construction of serious games and the STEAM approach in a high school integrated with technical education.** Thesis (Doctorate) - Postgraduate Program in Education at Universidade Nove de Julho (UNINOVE), São Paulo, Brazil, 2025.

This research is linked to the Postgraduate Program in Education (PPGE), in the Research Line in Educational Policies (LIPED), at Universidade Nove de Julho (UNINOVE). This research had as its object of study the analysis of the collaborative construction of serious games, as well as the identification of their contributions to the teaching and learning process in the curricular components related to STEAM in High School Integrated with Technical Education. From this, the main objective of this research was defined: to analyze the collaborative construction of serious games, as well as to identify their contributions to the teaching and learning process in the curricular components related to STEAM in High School Integrated with Technical Education. The research adopted a qualitative approach. Given this proposal, the research universe was the Project: “Creative and Sustainable Robotics in the Development of Professional and Technological Education Integrated with Secondary Education: Enhancing Projects in a STEAM Approach”, approved within the scope of the Basic Education Research Program PROEDUCA FAPESP/SEDUC. To this end, this thesis adopted as a focus the actions implemented between 2022 and 2023, in a technical school partnering in this research project (a school where the researcher works as a teacher), aiming at the integration of digital games such as serious games, in pedagogical practices, in a STEAM approach, especially in courses focused on the axis of information and communication technology. This research was developed in a State Technical School (Etec) in the north of São Paulo, belonging to the Paula Souza State Center for Technological Education (CEETEPS). From this school, the participants were five teachers (three female and two male), who were invited to this study because they work in one of the STEAM areas (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics); three student developers; and 144 students who used the serious game between the ages of 14 and 17. The following instruments were used for data collection: documentary survey, questionnaires, direct observation, and semi-structured interviews. In this research, the analysis was carried out through content analysis, according to Bardin (2021). The following categories of analysis were defined: Category 1 – The process of building the serious game in a STEAM approach; Category 2 – Contributions of the serious game to teaching and learning; and Category 3 – Difficulties in building and using the serious game in Integrated High School and Technical Education. The main results showed in Category 1 that the process of building the serious game QuizeTec, under a STEAM approach, promoted collaboration between students and teachers, favoring active and reflective learning. The student developers improved technical skills — such as the use of programming languages and databases — and socio-emotional skills, such as teamwork and project management, which directly contributed to their professional training and sense of belonging. In Category 2, the results indicated that the use of educational games in teaching favored student engagement, motivation and meaningful learning, in addition to offering teachers a practical and innovative tool for assessment and pedagogical mediation. Most teachers were willing to integrate the resource into their practices, recognizing its potential to streamline teaching in different curricular components. In Category 3, structural and technical difficulties were identified, such as internet instability, lack of equipment, and teacher turnover, which impacted both the development and application of the game. Even so, the challenges were faced with resilience by students and teachers, highlighting the importance

of listening to users for the continuous improvement of the tool and the strengthening of innovative and contextualized pedagogical practices.

Keywords: Serious Games, STEAM, Game-Based Learning, High School Integrated with Technical Education.

RESUMEN

TEIXEIRA, de Sousa Lucimara. **Diferentes perspectivas sobre la construcción de juegos serios y el enfoque STEAM en una escuela secundaria integrada con educación técnica.** Tesis (Doctorado) - Programa de Postgrado en Educación de la Universidad Nove de Julho (UNINOVE), São Paulo, Brasil, 2025.

Esta investigación está vinculada al Programa de Postgrado en Educación (PPGE), en la Línea de Investigación en Políticas Educativas (LIPED), de la Universidade Nove de Julho (UNINOVE). Esta investigación tuvo como objeto de estudio el análisis de la construcción colaborativa de juegos serios, así como la identificación de sus contribuciones al proceso de enseñanza y aprendizaje en los componentes curriculares relacionados con STEAM en la Educación Media Superior y Técnica Integrada. A partir de esto, el objetivo principal de esta investigación se definió como: analizar la construcción colaborativa de juegos serios, así como identificar sus aportes al proceso de enseñanza y aprendizaje en los componentes curriculares relacionados con STEAM en la Educación Media Superior Integrada y Educación Técnica. La investigación adoptó un enfoque cualitativo. Dada esta propuesta, el universo de investigación fue el Proyecto: “Robótica Creativa y Sustentable en el Desarrollo de la Educación Profesional y Tecnológica Integrada a la Educación Secundaria: Potenciando Proyectos en un Enfoque STEAM”, aprobado en el ámbito del Programa de Investigación en Educación Básica PROEDUCA FAPESP/SEDUC. Para ello, esta tesis adoptó como foco las acciones implementadas entre 2022 y 2023, en una escuela técnica socia de este proyecto de investigación (escuela donde el investigador trabaja como docente), con el objetivo de integrar juegos digitales como los serious games, en prácticas pedagógicas, en un enfoque STEAM, especialmente en cursos enfocados en tecnologías de la información y la comunicación. Esta investigación se desarrolló en una Escuela Técnica Estatal (Etec) del norte de São Paulo, perteneciente al Centro Estatal de Educación Tecnológica Paula Souza (CEETEPS). De esta escuela, participaron cinco docentes (tres mujeres y dos hombres), quienes fueron invitados a este estudio porque trabajan en alguna de las áreas STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas); tres estudiantes desarrolladores; y 144 estudiantes que utilizaron el juego serio, con edades comprendidas entre 14 y 17 años. Para la recolección de datos se utilizaron los siguientes instrumentos: encuesta documental, cuestionarios, observación directa y entrevistas semiestructuradas. En esta investigación, el análisis se realizó a través del análisis de contenido, según Bardin (2021). Se definieron las siguientes categorías de análisis: Categoría 1 – El proceso de construcción del juego serio en un enfoque STEAM; Categoría 2 – Contribuciones de los juegos serios a la enseñanza y el aprendizaje; y Categoría 3 – Dificultades en la construcción y utilización de juegos serios en la Educación Secundaria Técnica Integrada. Los principales resultados mostraron en la Categoría 1 que el proceso de construcción del juego serio QuizTec, utilizando un enfoque STEAM, promovió la colaboración entre estudiantes y docentes, favoreciendo el aprendizaje activo y reflexivo. Los estudiantes desarrolladores mejoraron habilidades técnicas —como el uso de lenguajes de programación y bases de datos— y socioemocionales, como el trabajo en equipo y la gestión de proyectos, lo que contribuyó directamente a su formación profesional y sentido de pertenencia. En la Categoría 2, los resultados indicaron que el uso de juegos educativos en la enseñanza favoreció el compromiso, la motivación y el aprendizaje significativo de los estudiantes, además de ofrecer a los docentes una herramienta práctica e innovadora para la evaluación y la mediación pedagógica. La mayoría de los docentes estaban dispuestos a integrar el recurso en sus prácticas, reconociendo su potencial para agilizar la enseñanza en diferentes componentes curriculares. En la Categoría 3 se identificaron dificultades estructurales y técnicas, como inestabilidad de *internet*, escasez

de equipos y rotación de docentes, que impactaron tanto la construcción respecto a la aplicación del juego. Aun así, los desafíos fueron afrontados con resiliencia por parte de estudiantes y docentes, destacándose la importancia de escuchar a los usuarios para la mejora continua de la herramienta y el fortalecimiento de prácticas pedagógicas innovadoras y contextualizadas.

Palabras clave: Juegos serios, STEAM, aprendizaje basado en juegos, escuela secundaria integrada con educación técnica.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Bases, filtros e descritores de busca.	29
Quadro 2 – Número de dissertações e teses encontradas e selecionadas na base do Sistema de Publicação Eletrônica de Teses e Dissertações (TEDE) da Uninove	29
Quadro 3 – Títulos das dissertações e teses selecionados na base do Sistema de Publicação Eletrônica de Teses e Dissertações (TEDE) da Uninove	29
Quadro 4 – Número de dissertações e teses encontradas e selecionadas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)	31
Quadro 5 – Número de dissertações e teses selecionadas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)	31
Quadro 6 – Artigos encontrados e selecionados no Portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).....	33
Quadro 7 – Títulos, autor(es), revistas, classificações e ano dos artigos selecionados no Portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)	34
Quadro 8 – Questões problematizadoras	38
Quadro 9 – Instituições de ensino	47
Quadro 10 – Perfil dos docentes.....	80
Quadro 11 – Resumo dos instrumentos aplicados aos participantes para coleta de dados	86
Quadro 12 – Transcrição das entrevistas com os docentes	165
Quadro 13 – Transcrição da entrevista com os alunos desenvolvedores	182

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Frequência de realização de atividades com os alunos	24
Figura 2 – Pesquisadora e alunos desenvolvendo	92
Figura 3 – Alunos desenvolvendo o aplicativo e página <i>web</i>	92
Figura 4 – Imagens de aplicativos e apresentações	94
Figura 5 – Versão piloto do QuizTec	97
Figura 6 – Versão final do QuizTec.....	98
Figura 7 – Conversa com prof. Artes Piloto	98
Figura 8 – Professora Matemática Piloto	99
Figura 9 – Professora Matemática Piloto (2)	99
Figura 10 – Base de questionários do QuizTec.	102
Figura 11 – Biologia	103
Figura 12 – Artes	103
Figura 13 – Biologia (2)	104
Figura 14 – Matemática.....	104
Figura 15 – Referente aos desenvolvedores	105
Figura 16 – Tela principal	105
Figura 17 – Questionários Biologia.....	105
Figura 18 – Base <i>layout</i> novo	106

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

API	Interface de Programação de Aplicativo
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CGI	Comitê Gestor da <i>Internet</i> no Brasil
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBO	Classificação Brasileira de Ocupações
CEE	Conselho Estadual de Educação
CEETEPS	Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Cetec	Grupo de Supervisão Educacional da Unidade do Ensino Médio e Técnico
CGD	Centro de Gestão Documental
CPS	Centro Paula Souza
CNE	Conselho Nacional de Educação
CME	Conselho Municipal de Educação
COVID	Corona Virus Disease
CSS	Cascading Style Sheets
DOU	Diário Oficial da União
DRE	Delegacia Regional de Educação ou Subsecretaria de Educação
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
EAD	Educação a distância
ETEC	Escola Técnica Estadual
EPT	Educação Profissional e Tecnológica
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
Fussesp	Fundo Social de Solidariedade do Estado de São Paulo
GFAC	Grupo de Formulação e Análises Curriculare
GEEaD	Grupo de Estudos de Educação a Distância
GRUPETeC	Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital
HTML	HyperText Markup Language
IA	Inteligência Artificial
INOVA CPS	Assessoria de Inovação Tecnológica
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LIPED	Linha de Pesquisa Políticas Educacionais
MEC	Ministério da Educação

MTEC	Ensino Médio Integrado ao Técnico
NSF	National Science Foundation
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
PUC-SP	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
SDECTI	Secretaria do Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação
SEE	Secretaria Estadual de Educação
SEDUC-SP	Secretaria da Educação do Estado de São Paulo
SEMTEC	Simpósio dos Ensinos Médio, Técnico e Tecnológico
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SciELO.	Scientific Electronic Library <i>On-line</i>
STEM	Science, Technology, Engineering e Mathematic
STEAM	Science, Technology, Engineering, Arts e Mathematic
SME	Secretaria Municipal de Educação
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TEDE	Sistema de Publicação Eletrônica de Teses e Dissertações
TI	Tecnologia da Informação
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNICID	Universidade Cidade de São Paulo
UNIFESP	Universidade Federal de São Paulo
UNINOVE	Universidade Nove de Julho
UNIP	Universidade Paulista Objetivo

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	20
1.INTRODUÇÃO	22
1.1. A TEMÁTICA NO CENÁRIO ATUAL	22
1.2. PUBLICAÇÕES RELACIONADAS AO TEMA DE ESTUDO	28
1.3. DESENHO DA INVESTIGAÇÃO	37
1.4. ESTRUTURA DA TESE.....	40
2. REFERENCIAL TEÓRICO	42
2.1. EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA NO BRASIL: UM BREVE PANORAMA HISTÓRICO	42
2.1.1. O Ensino Médio Integrado ao Técnico: histórico e principais diretrizes	44
2.2. UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA DIGITAL NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS	51
2.2.1. Metodologias ativas e a aprendizagem baseada em <i>games</i>	56
2.2.2. Os jogos digitais na Educação e a modalidade dos <i>serious games</i>	61
2.3 DO STEM AO STEAM: CARACTERIZAÇÃO E SUAS POTENCIALIDADES..	64
3. PERCURSO METODOLÓGICO.....	68
3.1. NATUREZA DA PESQUISA	68
3.1.1. Universo da Pesquisa.....	68
3.1.2. Um breve histórico do Centro Paula Souza.....	69
3.1.3. Os cursos contemplados nesta investigação	70
3.1.4. O STEAM no Centro Paula Souza	76
3.1.5. A escola e os participantes	78
3.2 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS	81
3.2.1. Levantamento Documental.....	82
3.2.2. Questionários	83
3.2.3. Entrevista semiestruturada.....	84
3.2.4. Observação direta	85
3.2.5. Resumo dos instrumentos aplicados aos participantes para coleta de dados ...	86

3.3. PROCEDIMENTOS DE ANÁLISES DE DADOS	87
3.4. PROCEDIMENTOS ÉTICOS	89
4.SERIOUS GAME QUIZETEC: DESENVOLVIMENTO, APLICAÇÃO E ANÁLISES	91
4.1. ETAPA 1- DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DA VERSÃO PILOTO	91
4.2. RESULTADOS DO PROJETO QUIZETEC - ESTUDANTES QUE TESTARAM VERSÃO PILOTO E VERSÃO FINAL.....	99
4.2.1. Teste da versão piloto	100
4.2.2. Etapa 2 – Desenvolvimento e aplicação da versão final	101
4.3. PERCEPÇÕES SOBRE A APLICAÇÃO DA VERSÃO FINAL DO <i>SERIOUS GAME QUIZETEC</i>	106
4.3.1. Categoria 1 - O processo de construção do <i>serious game</i> em uma abordagem STEAM	107
4.3.2. Categoria 2 – Contribuições do <i>serious game</i> ao ensino e à aprendizagem...	111
4.3.3. Categoria 3 – Dificuldades na construção e uso do <i>serious game</i> no ensino médio integrado ao técnico	115
4.3.4. Síntese: Os diferentes olhares sobre o processo de construção e aplicação do <i>serious game</i> QuizeTec	118
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	121
REFERÊNCIAS.....	125
APÊNDICE A – MODELO DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA A DIREÇÃO	135
APÊNDICE B – MODELO DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO APLICADO AOS RESPONSÁVEIS PELOS DISCENTES.....	137
APÊNDICE C – MODELO DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO APLICADO AOS DOCENTES	139
APÊNDICE D - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)	141
APÊNDICE E - 2023 -PERFIL INICIAL DOS ALUNOS QUE COMEÇARAM A DESENVOLVER OS <i>SERIOUS GAMES</i> NO UNIVERSO STEAM.....	142
APÊNDICE F – TUTORIAL DO <i>QUIZ</i> PARA DOCENTES.....	146

APÊNDICE G – FORMULÁRIO DEFINITIVO DOS ALUNOS PARTICIPANTES QUE EXPERIMENTARAM O <i>SERIOUS GAME</i>	152
APÊNDICE H – FORMULÁRIO DOS PROFESSORES PARTICIPANTES QUE APLICARAM O <i>SERIOUS GAME</i>	159
APÊNDICE I– ENTREVISTA COM OS PROFESSORES PARTICIPANTES QUE APLICARAM O <i>SERIOUS GAME</i>	164
APÊNDICE J – TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA REALIZADA COM OS PROFESSORES QUE APLICARAM O <i>SERIOUS GAME</i>	165
APÊNDICE K – ENTREVISTA COM OS DISCENTES QUE DESENVOLVERAM O <i>SERIOUS GAME</i>	181
APÊNDICE L– TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA COM OS DISCENTES QUE DESENVOLVERAM O <i>SERIOUS GAME</i>	182
ANEXO A –FRAGMENTO DA MATRIZ CURRICULAR – ENSINO MÉDIO COM HABILITAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICO EM DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS (DIURNO – MANHÃ/TARDE)	186
ANEXO B – FRAGMENTO DA MATRIZ CURRICULAR – ENSINO MÉDIO COM ITINERÁRIO FORMATIVO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS (PERÍODO MANHÃ)	188
ANEXO C– FRAGMENTO DA MATRIZ CURRICULAR – ENSINO MÉDIO COM HABILITAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICO EM INFORMÁTICA PARA <i>INTERNET</i> (DIURNO – MANHÃ/TARDE)	189
ANEXO D – EXERTO DO PROJETO POLÍTICO PEDAGOGICO (DENTRO PPG)	190
ANEXO E – DECLARAÇÃO DE PARTICIPAÇÃO DOS TRABALHOS NO PLANO PLURIANUAL DE GESTÃO 2023 – 2027	194
ANEXO F – EXERTO DA BASE CURRICULAR – FÍSICA MTEC INFORMÁTICA PARA <i>INTERNET</i>	196

APRESENTAÇÃO

Todo desenvolvimento verdadeiramente humano significa o desenvolvimento conjunto das autonomias individuais, das participações comunitárias e do sentimento de pertencer a espécie humana. (Edgar Morin, 2000, p. 54-55).

Minha trajetória profissional se iniciou aos 16 anos, com o avanço da era digital e por influência do meu pai, passei a ter imensa curiosidade pela área de Informática e em 1996 resolvi fazer a faculdade de Processamento de Dados da Universidade Presbiteriana Mackenzie/SP. Em 2001, uma amiga, coordenadora do Curso de Informática no Centro Paula Souza (CPS) - órgão que administra as Escolas Técnicas Estaduais de São Paulo (ETCs) - sugeriu que prestasse o concurso para docente. Confesso que aceitei o desafio para aprimorar os meus estudos para atuar na carreira docente e reconheço que, gradativamente, fui me apaixonando pela área da Educação. No decorrer do tempo, percebi uma grande vocação por lecionar, mesmo com todas as dificuldades do cotidiano.

A necessidade por aprimorar conhecimentos, me levou, em 2003, a fazer o curso *Lato Sensu* em Educação Matemática na Faculdade Oswaldo Cruz, em São Paulo. Este contribuiu para a minha contratação e permanência na Instituição por doze anos. Tal experiência serviu de grande aprendizado tanto na área de Educação quanto na de Informática, pois exigem atualizações constantes.

Em 2008, fui convidada a trabalhar em um projeto inovador, denominado Teletec do CPS, que consistia em implantar a Educação a Distância (EaD) na instituição e formar os docentes do CPS. A parceria envolveu o CPS, a Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SEDUC-SP) e a Rede Globo para a construção de cursos e formação de docentes na SEDUC-SP.

Em 2011, cursei outro *Lato Sensu*, na área de Educação na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Após vários anos de experiências pedagógicas, decidi cursar Pedagogia na Faculdade Paulista São José em São Paulo, visando aprimorar o repertório em metodologias e ampliar conhecimentos do processo de ensino e de aprendizagem.

Desde que comecei a lecionar no Ensino Técnico de Informática, sempre conciliei esta atividade com o Ensino Universitário. De 2014 a 2016, trabalhei como docente na Universidade Paulista (UNIP). Também em 2014, submeti-me a um processo

seletivo interno no CPS para assumir o cargo de Orientadora Educacional em uma escola técnica (ETEC) localizada na zona norte de São Paulo, e fui aprovada. A função apresentava uma natureza complexa e exigia enfrentar constantes desafios. Tive que trabalhar com muitas variáveis (docentes, discentes, pais, comunidade escolar e até mesmo vizinhos da escola). Nesse contexto, obtive uma vasta bagagem de conhecimentos, fiz diversos cursos inerentes à função que ocupava, na tentativa de compreender melhor o comportamento humano. O aprendizado proporcionado pelo cargo de Orientadora Educacional foi, sem dúvida, imenso e inestimável, mostrando como o ser humano é frágil em todas as suas facetas. Foi uma fase desafiadora que carregarei para a vida toda.

Mais tarde, no ano de 2017, optei por ingressar no Mestrado Profissional em Educação na Universidade Nove de Julho (UNINOVE). Impulsionada por minhas inquietações, almejava tornar minhas aulas mais dinâmicas, por meio de projetos com o uso de *games* nas práticas pedagógicas. Esse, portanto, foi o tema do mestrado. Sem dúvida, foi um enorme desafio, pesquisar e escrever uma dissertação, especialmente para quem é da área de Exatas, pela complexidade da interpretação das leituras e dos desafios das escritas. Muito embora enfrentasse todas as dificuldades inerentes a um programa *Stricto Sensu*, consegui finalizar o mestrado em 2019.

Finalmente, em 2022, concluí minha jornada como Orientadora Educacional, uma vez que optei por concentrar esforços em minha pesquisa voltada para *games*, envolvendo estudantes do Ensino Médio Integrado ao Técnico. Até o presente momento, permaneço atuando no Centro Paula Souza, acumulando 23 anos de experiência. Os jovens discentes me fascinam pela alegria ao desenvolver aplicativos e *softwares*. É inspirador constatar o encantamento pelos códigos de *softwares* criados para facilitar a vida humana. Participar desse processo é ainda mais cativante. Foi por isso que, em 2022, ingressei no Programa de Doutorado em Educação da Universidade Nove de Julho (UNINOVE), visando estudar e aprofundar o uso de *games* na Educação, desta vez com um viés voltado para o conhecido programa “*Science, Technology, Engineering, Arts e Mathematics*”, mais conhecido como STEAM, cujas características são abordadas nesta pesquisa.

1. INTRODUÇÃO

Nesta seção, aborda-se um breve panorama sobre as temáticas contempladas nesta pesquisa, traz-se uma descrição do levantamento da literatura, do objeto de estudo, das inquietações, dos objetivos gerais e específicos, do universo de pesquisa e dos encaminhamentos metodológicos. Por fim, informa-se qual a estrutura desta tese.

1.1. A TEMÁTICA NO CENÁRIO ATUAL

O ano de 2020, foi um período de busca por alternativas e estratégias que pudessem facilitar o trabalho. A pandemia do coronavírus lançou a sociedade para a Era Digital, obrigando-a a expandir a comunicação por meio de dispositivos como celulares, computadores e *tablets*, com a *internet* se tornando uma poderosa aliada nesse processo. Essa propagação das tecnologias promoveu ainda mais o uso da comunicação digital por meio das redes sociais e videoconferências (*WhatsApp*, *Skype* etc.) além de diversos aplicativos interativos *on-line*.

Tudo indica que a propagação digital, já em curso e amplificada pelo isolamento (trabalho de casa, videoconferências, *Skype*, e-mails, redes sociais), vai perdurar. Os dispositivos digitais são ao mesmo tempo instrumentos de liberdade e instrumentos de servidão. A *internet* permite a livre expressão, que vai da criatividade ao delírio nas redes sociais. (Morin, 2020, p. 69-70).

A *internet*, aliada à tecnologia digital, trouxe diversas reflexões e discussões construtivas e por meio dela foi, e ainda é, possível atravessar fronteiras, compartilhar informações, realizar teleconsultas, fazer e ministrar aulas remotas, enfatizando sua importância e, conseqüentemente, também, a dependência que pôde causar humanidade. Por outro lado, despertou sobre o fato de que não se pode mais viver sem a tecnologia digital, pois na pandemia do Covid-19 todos tiveram de se adaptar nos escritórios, nos hospitais, nos tribunais de justiça e com as escolas não foi diferente. Foi necessário criar estratégias pedagógicas para que o ano letivo não ficasse comprometido. Preservar o direito do aluno ao estudo. Exigiu-se que os professores se reinventassem para lecionar e muitos tiveram que aprender a manusear ferramentas digitais e redes sociais, em tempo recorde, além de passarem a utilizar seus equipamentos privados como computadores,

impressoras, câmeras, microfones, cadeiras ergonômicas, *internet* veloz etc. para o desempenho das atividades profissionais.

Para contribuir com a comunicação digital em massa, foram criadas diversas ferramentas. Na área da Educação, foram criadas e/ou adotadas ferramentas de interação (*Microsoft Teams, Google Meet, YouTube, Google Classroom* etc.) para que o professor continuasse com o processo educativo de forma inovadora e dinâmica. Por conseguinte, os docentes ainda tiveram que ressignificar suas metodologias e práticas para um ensino totalmente remoto. Isso implicou em uma forte socialização digital que impulsionou significativamente o uso de tecnologias.

O avanço das tecnologias digitais de informação possibilitou a criação de ferramentas que podem ser utilizadas pelos professores em sala de aula, o que permite maior disponibilidade de informação e recursos para o educando, tornando o processo educativo mais dinâmico, eficiente e inovador. Nesse sentido, o uso das ferramentas tecnológicas na educação deve ser visto sob a ótica de uma nova metodologia de ensino, possibilitando a interação digital dos educandos com os conteúdos, isto é, o aluno passa a interagir com diversas ferramentas que o possibilitam a utilizar os seus esquemas mentais a partir do uso racional e mediado da informação (Cordeiro, 2020, p. 4).

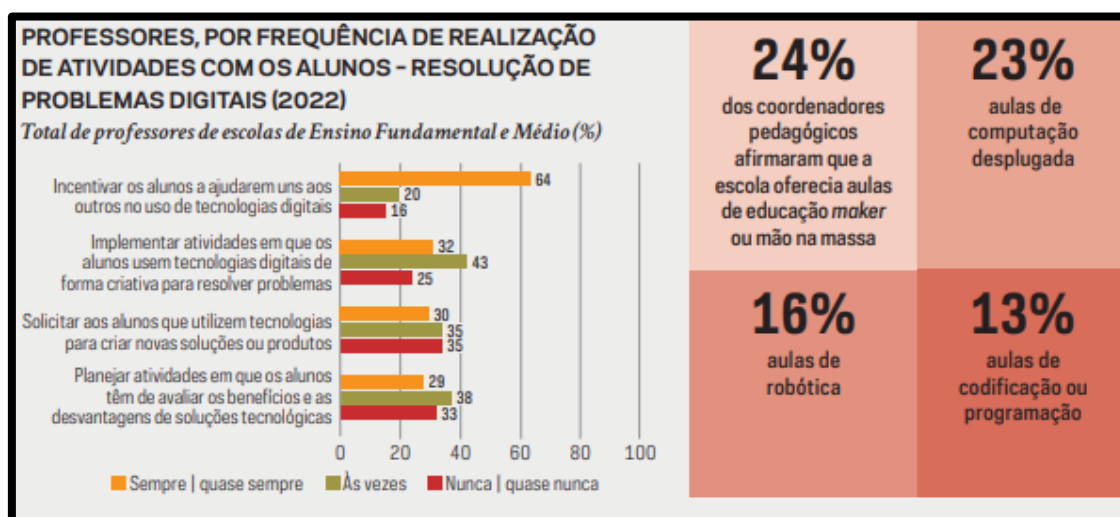
A tecnologia digital tem desempenhado um papel crescente na Educação, revolucionando a maneira como alunos aprendem e professores desenvolvem suas práticas pedagógicas. O Comitê Gestor da *Internet* no Brasil (CGI.BR), em 2022, realizou uma pesquisa referente a tecnologias digitais e a conectividade utilizadas por alunos, docentes e gestores de escolas do Ensino Fundamental e do Ensino Médio no Brasil. A partir dessa pesquisa, identificou-se que 94% das escolas de Ensino Fundamental e Ensino Médio possuíam acesso à *internet*, 91% possuíam computadores funcionando, 89% possuíam computadores e acesso à *internet*, 75% dos docentes utilizavam tecnologias digitais para ministrarem suas aulas e que 78% dos estudantes utilizavam a tecnologia para realizarem suas pesquisas. Esses dados evidenciam, que não há como se desvincular da tecnologia que nos conecta com o mundo, especialmente no contexto educacional (CGI.BR, 2022).

A pesquisa do CGI. BR, de 2022, apresentou ainda que cerca de 78% dos alunos que cursavam o Ensino Médio utilizavam o celular ou computadores para pesquisarem ou realizarem suas atividades educacionais. Sendo que 69% utilizavam para leitura de textos, 63% realizavam suas tarefas com colegas, 52% para assistir vídeos sobre assuntos abordados em aulas e produção de textos, outros 37% utilizavam jogos sugeridos por

docentes, enquanto 35% editavam fotos e imagens, 28% gravavam ou editavam vídeos ou música, e 26% utilizavam para criação de planilhas ou gráficos (CGI.BR, 2022).

O estudo também sinalizou quais temas foram mais recomendados por docentes em 2022. Dentre eles, 78% foram referentes a *fake news* e ao compartilhamento responsável, 76% ao *cyberbullying*, discurso de ódio e discriminação na *internet*, 71% ao assédio e exposições de imagens, 67% aos transtornos mentais e físicos causados pela *internet*, 64% proteção de dados pessoais e privacidade, 63% exposição a publicidade e 39% ao desenvolvimento responsável e ético. A pesquisa ainda revelou que cerca de 64% dos docentes entrevistados informaram utilizar a tecnologia como uma ferramenta para potencializar o aprendizado de seus alunos, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio, conforme ilustra a Figura 1.

Figura 1- Frequência de realização de atividades com os alunos.



Fonte: Revista CGI. BR (2022).

Nota-se, a partir dos dados apresentados na pesquisa acima, que a integração da tecnologia digital no ambiente educacional oferece diversas oportunidades e benefícios para o aprendizado, possibilitando novos conhecimentos, bem como o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias para o bom desempenho escolar e profissional. As tecnologias digitais promovem aos alunos e professores, o acesso a uma vasta quantidade de conteúdos educacionais e informações em tempo real, expandindo os territórios do conhecimento, facilitando o aprendizado, independentemente de se estar em uma sala de aula ou não, reconfigurando o ambiente escolar. Além disso, elas:

[...] propiciam a reconfiguração da prática pedagógica, a abertura e plasticidade do currículo e o exercício da coautoria de professores e alunos. Por meio da mediação das tecnologias de informação e comunicação, o desenvolvimento do currículo se expande para além das fronteiras espaço-temporais da sala de aula e das instituições educativas; supera a prescrição de conteúdos apresentados em livros, portais e outros materiais; estabelece ligações com diferentes espaços do saber e acontecimentos do cotidiano; e torna públicas as experiências, os valores e o conhecimentos, antes restritos ao grupo presente nos espaços físicos, onde se realizava o ato pedagógico. (Almeida; Valente, 2012, p. 60).

O acesso à tecnologia inova o desenvolvimento de práticas pedagógicas, complementa currículos, remodela e concebe métodos para o ensino e para a aprendizagem. Os docentes são desafiados a avaliar suas metodologias e a delinear novas formas de ensinar, instigando os estudantes a participar e a colaborar na construção do seu conhecimento.

Criar condições de ter uma participação mais ativa dos alunos implica, absolutamente, a mudança da prática e o desenvolvimento de estratégias que garantam a organização de um aprendizado mais interativo e intimamente ligado com as situações reais. Por isso, a inovação na educação é essencialmente necessária. A inovação é uma das formas de transformar a educação. (Daros, 2018, p. 6).

Os espaços se inovam dando lugar a ciberespaços com acesso à *internet*, com a utilização de dispositivos móveis (*smartphones*, *laptops* e *tablets*), nos quais é possível acessar informações de lugares diferentes, a qualquer momento, ampliando os ambientes de aprendizagem.

As tecnologias digitais móveis desafiam as instituições a sair do ensino tradicional em que o professor é o centro, para uma aprendizagem mais participativa e integrada, com momentos presenciais e outros com atividades à distância, mantendo vínculos pessoais e afetivos, estando juntos virtualmente. Podemos utilizar uma parte do tempo de aprendizagem com outras formas de aulas, mais de orientação à distância. Não precisamos resolver tudo dentro da sala de aula (Moran, 2013, p. 1).

As tecnologias digitais, por seu acesso ubíquo, incentivam o envolvimento dos estudantes a participarem de atividades e projetos que abranjam situações presentes no cotidiano, fazendo parte da realidade deles e transformando-os em protagonistas do próprio aprendizado. Dessa maneira, os professores deixam de ser o centro do

conhecimento, principalmente quando conciliam as metodologias ativas, cujas práticas englobam ações dinâmicas e autônomas por parte dos estudantes.

Ao considerar o termo "ativo" em conexão com a educação, percebe-se que o aprendizado é um processo reflexivo, colaborativo e contínuo. A partir desse reconhecimento, trata-se de aprofundar essa investigação em busca de uma análise mais minuciosa. A ênfase na palavra "ativa" precisa sempre estar associada à aprendizagem reflexiva, para tornar visíveis os processos, os conhecimentos e as competências do que estamos aprendendo com cada atividade. (Moran, 2013, p. 3). Com as metodologias ativas, os alunos assumem o papel de protagonistas em seu processo de aprendizado e são incentivados a participar ativamente na busca por soluções para os desafios propostos, ao contrário dos modelos tradicionais em que os professores são a principal fonte de informações. A aprendizagem ativa é baseada em estratégias que promovem a participação, o engajamento e a interação dos alunos com o conteúdo, com os professores e entre eles próprios. Bacich e Moran (2018), comentam que as metodologias ativas:

[...] englobam uma concepção do processo de ensino e aprendizagem que considera a participação efetiva dos discentes na construção da sua aprendizagem, valorizando as diferentes formas pelas quais eles podem ser envolvidos nesse processo para que aprendam melhor, em seu próprio ritmo, tempo e estilo (Bacich; Moran, 2018, p. 15).

Nesse contexto, o aprendizado ocorre em várias etapas e maneiras, seja por meio da orientação por pessoas mais experientes, das indagações ou das vivências acumuladas ao longo da vida. O aprendizado é algo complexo, pois não existe uma fórmula única para servir como orientação, tanto no processo de aprender quanto no de ensinar. O fato é que os seres humanos são seres únicos e diferem em todos os pontos, principalmente no modo de aprender.

Aprendemos quando alguém mais experiente nos fala e aprendemos quando descobrimos a partir de um envolvimento mais direto, por questionamento e experimentação (a partir de perguntas, pesquisas, atividades, projetos). As metodologias predominantes no ensino são as dedutivas: o professor transmite primeiro a teoria e depois o aluno deve aplicá-la a situações mais específicas. (Moran, 2013, p. 2).

As metodologias ativas alinham-se com o conceito de Moran (2017, p. 12), quando menciona que o aprendizado deve ter relação com a realidade dos estudantes. Na mesma linha de pensamento, Freire (2013, p. 28) defende que o processo de aprender tem

que estar relacionado com o cotidiano do aluno, ou seja, com a sua visão de mundo, reconstruindo a relação entre teoria e a prática.

Em sala de aula, o professor orienta aqueles que ainda não adquiriram o básico para que possam avançar. Ao mesmo tempo, oferece problemas mais complexos a quem já domina o essencial, e, assim, os estudantes vão aplicando os conhecimentos e relacionando-os com a realidade. (Moran, 2017, p. 12).

O aprendizado é um caminho a ser trilhado e currículos terão de ser reformulados em busca de estratégias que se adequem às aulas expositivas, combinando habilidades tecnológicas com abordagens que busquem transformar os métodos de ensino em práticas que coloquem o aluno no centro do aprendizado. No entanto, enfrentar essa barreira pode ser mais complexo do que se imagina. É evidente que muitos professores demonstram resistência, mantendo ainda uma forte adesão às metodologias tradicionais, o que cria um conflito entre as metodologias apresentadas pelos imigrantes digitais (professores) e as preferências de aprendizagem dos nativos digitais (alunos). Diante deste conflito, o processo de ensino e de aprendizagem passa a ser um grande desafio. Haja vista a necessidade de se conduzir estudos mais aprofundados e de procurar novas metodologias, em busca de melhores práticas que possam garantir um aprendizado efetivo e prazeroso para os nativos digitais, e que seja de fácil adaptação para o uso pelos imigrantes digitais. Segundo Prensky (2001), os nativos digitais são aqueles já nasceram inseridos em uma realidade tecnológica, enquanto os imigrantes são aqueles que tiveram que transitar do mundo analógico para o digital.

Como os educadores, imigrantes digitais, podem inserir suas práticas neste universo tão digital e tão instantâneo? Como criar uma sala de aula inovadora com estratégias pedagógicas que fomentem o aprendizado ativo? Estas são questões importantes quando docentes buscam oferecer práticas dinâmicas e criativas que incluam o aluno como protagonista.

Atualmente reinterpretadas, essas teorias fornecem subsídios para uma pedagogia dinâmica, centrada na criatividade e na atividade discente, em uma perspectiva de construção do conhecimento, do protagonismo, do autodidatismo, da capacidade de resolução de problemas, do desenvolvimento de projetos, da autonomia e do engajamento no processo de ensino-aprendizagem por meio das metodologias de abordagem ativa. (Daros, 2018, p. 9).

As metodologias ativas têm ganhado destaque na educação, por promoverem um aprendizado atrativo que envolve cada vez mais os estudantes. Entre algumas metodologias que são trazidas nesta pesquisa, destaca-se a utilização da Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais (GBL de *Game - Based Learning*). Isso, devido à análise do processo de construção e aplicação do jogo digital intitulado: QuizeTec, que foi concebido a partir de uma experiência em sala de aula, destacando-se como uma metodologia eficiente para estimular a participação ativa dos alunos e tornar o processo de ensino e de aprendizagem mais interativo e participativo. Por essa razão, nesta pesquisa foi adotada a aprendizagem baseada em jogos digitais, tendo como modalidade de jogo o “*serious games*”, uma vez que a intenção foi conceber um jogo com cunho educacional. Os *serious games* se destacam por serem geralmente voltado para a educação, com o objetivo de proporcionar ao jogador uma experiência que leve à aquisição de conhecimento ou ao desenvolvimento de habilidade, por meio de uma experiência interativa e direcionada.

Os estudantes, imersos na cultura digital, produzem ciberespaços para o compartilhamento de informações, o que exige que os docentes também façam parte desses espaços para inovar as práticas pedagógicas e se aproximarem do universo dos alunos. Apesar dos meios analógicos e tradicionais continuarem sendo opções viáveis, o uso das metodologias ativas, sobretudo de *serious games*, de modo articulado com uma abordagem STEAM, pode somar-se ao processo de ensinar e aprender. Com isso, docentes podem envolver alunos de maneira a motivá-los durante o aprendizado, criando conexões entre os conteúdos ministrados e o universo dos estudantes.

A partir desse cenário, motivos não faltaram para o desenvolvimento desta pesquisa, que abordou a concepção e aplicação de um *game* sério como forma de corroborar para o aprendizado, procurando desenvolver nos alunos papéis autônomos e protagonistas na construção ativa do conhecimento. Nesse sentido, na subseção seguinte, apresenta-se uma revisão sistemática da literatura, realizada a partir de consultas em bases de dados digitais. Buscou-se teses, dissertações e artigos relevantes para o tema, com o propósito de oferecer suporte à investigação.

1.2. PUBLICAÇÕES RELACIONADAS AO TEMA DE ESTUDO

As bases de dados pesquisadas foram as seguintes: 1) Sistema de Publicação Eletrônica de Teses e Dissertações (TEDE – UNINOVE); 2) Biblioteca Digital Brasileira

de Teses e Dissertações (BDTD); 3) Portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). O quadro a seguir indica os filtros e descritores usados para a busca em cada base:

Quadro 1 – Base, filtros e descritores de busca

Bases	Descritores
TEDE – UNINOVE	1) Jogo AND Digital AND educação profissional 2) Jogo Digital AND Ensino Médio Técnico 3) STEAM
BDTD	1) Jogo AND Digital AND educação profissional 2) Jogo Digital AND Ensino Médio Técnico 3) STEAM
CAPES	1) Jogo AND Digital AND Educação Profissional 2) Jogo Digital AND Ensino Médio Técnico 3) STEAM

Fonte: autoria da pesquisadora.

Os critérios de inclusão foram: jogos, educação e STEAM, enquanto os critérios de exclusão foram: educação infantil, educação fundamental, ensino superior, formação de professores, dissertações e teses com mais de dez anos e trabalhos na língua estrangeira.

Os resultados dessas buscas estão indicados nos quadros abaixo:

Quadro 2 – Número de dissertações e teses encontradas e selecionadas na base do Sistema de Publicação Eletrônica de Teses e Dissertações (TEDE) da Uninove.

Palavras de busca	Encontrados	Dissertações	Teses	Selecionados
Jogo AND Digital AND educação profissional	28	21	7	1
Jogo Digital AND Ensino Médio Técnico	19	13	6	2
STEAM	01	01	0	1
Total da Busca	48	35	13	4

Fonte: autoria da pesquisadora.

Quadro 3 – Títulos das dissertações e teses selecionados na base do Sistema de Publicação Eletrônica de Teses e Dissertações (TEDE) da Uninove.

Títulos selecionados (TEDE - Uninove) (2014-2023)	Autor(es)	Nome da Instituição/Local	Classificação	Ano
A Abordagem STEAM e Aprendizagem Baseada em Projetos: O Desenvolvimento do	Rosa, Thaís de Almeida	Universidade Nove de Julho/ SP	Dissertação	2022

Pensamento Computacional nos anos iniciais do Ensino Fundamental				
A contribuição da gamificação no processo de ensino-aprendizagem dos alunos de um curso técnico em administração	Gonçalves, Angeles Velasco	Universidade Nove de Julho/SP	Dissertação	2021
<i>Design de games</i> para Aprendizagem: Análise das Contribuições dos Estudantes da Educação Profissional	Dalva Célia Henriques Rocha Guazzelli	Universidade Nove de Julho/ SP	Tese	2021
A aprendizagem baseada em projetos no curso técnico de informática: potencialidades e desafios	Teixeira, Lucimara de Sousa	Universidade Nove de Julho/SP	Dissertação	2019

Fonte: autoria da pesquisadora.

A seguir, faz-se uma breve apresentação do que foi abordado em cada um desses estudos, relacionados no Quadro 3.

A dissertação com o título “A Abordagem STEAM e Aprendizagem Baseada em Projetos: O Desenvolvimento do Pensamento Computacional nos anos iniciais do Ensino Fundamental”, de Thais de Almeida Rosa, contribuiu para os conhecimentos da abordagem STEAM e sobre a relevância de utilizar *games*, até mesmo em anos escolares iniciais, colaborando com a compreensão sobre o pensamento computacional. Destacou ainda que não há como utilizar a abordagem STEAM sem ter o olhar minucioso para o uso de projetos.

A dissertação intitulada “A contribuição da gamificação no processo de ensino-aprendizagem dos alunos de um curso técnico em administração”, de Angeles Velasco Gonçalves, destacou a gamificação e como essa metodologia pode ser atrativa para o ensino e a aprendizagem dos alunos. Evidenciou ainda, como o *game* pode motivar os alunos e contribuir com o trabalho dos docentes.

A tese “*Design de games* para Aprendizagem: Análise das Contribuições dos Estudantes da Educação Profissional”, de Dalva Célia Henriques Rocha Guazzelli, abordou conceitos de *games* relacionados à aprendizagem e como é possível utilizar a metodologia de aprendizagem baseada em *games* na educação profissional, enfatizando como o *design* pode ser atrativo com a utilização de um *game*.

A dissertação intitulada “A aprendizagem baseada em projetos no curso técnico de informática: potencialidades e desafios”, de autoria de Lucimara de Sousa Teixeira,

investiga a aplicação da metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) por meio do desenvolvimento de jogos digitais. No decorrer do trabalho, são delineadas etapas específicas para a concepção dos *games*, cuidadosamente estruturadas com o objetivo de fomentar práticas pedagógicas colaborativas e promover uma aprendizagem significativa entre os estudantes.

Todas as teses e dissertações citadas colaboraram, especialmente com as referências acerca dos temas: STEAM, *games*, aprendizagem e metodologias ativas.

A seguir, os quadros 04 e 05 demonstram o número de dissertações e teses encontradas e selecionadas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD):

Quadro 4 – Número de dissertações e teses encontradas e selecionadas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)

Palavras de busca	Encontrados	Dissertações	Teses	Selecionados
Jogo SériO AND Educação Profissional	97	85	12	3
Jogo SériO AND Ensino Médio Técnico	39	31	8	2
Jogo SériO AND STEAM	04	04	0	0
STEAM AND Educação	65	52	13	7
STEAM AND Educação Profissional	24	23	01	0
STEAM AND ensino AND médio AND técnico	05	02	03	0
STEAM AND Ensino AND Aprendizagem	35	35	0	1
Jogo SériO AND STEAM AND Educação Profissional	2	2	0	0
Jogos AND Digital AND Educação AND Profissional	67	67	0	0
Total da Busca	338	301	37	13

Fonte: autoria da pesquisadora.

Quadro 5 – Número de dissertações e teses selecionadas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).

Títulos selecionados (BDTD) (2014-2023)	Autor(es)	Nome da Instituição/Local	Classificação	Ano
A Abordagem STEAM e Aprendizagem Baseada em Projetos: O Desenvolvimento do Pensamento Computacional	Rosa, Thaís de Almeida	Universidade Nove de Julho/ São Paulo	Dissertação	2022

nos anos iniciais do Ensino Fundamental				
Uso de jogos para o desenvolvimento do estudo da Matemática Financeira	Duarte, Gabriel Rodrigues	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro/ Rio de Janeiro	Dissertação	2022
Avaliação da efetividade de <i>serious games</i> como recurso educacional para profissionais de um hospital amigo da criança	Pereira, Francisca das Chagas Soares	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	Dissertação	2022
Ensino de inteligência artificial: uma proposta de formação docente nas disciplinas STEAM	Flores Diego	Universidade de Caxias do Sul/ Rio Grande do Sul	Dissertação	2022
O uso de um livro-jogo como recurso para o ensino de física	Silva Júnior, Edézio Souza da	Universidade Federal do Amazonas/ Amazonas	Dissertação	2022
Social STEAM Maker, do digital ao barro: tecnologia social, integrativa e prática para o ensino médio	Costa, Márcia Maria Arco e Flexa Ferreira da	Universidade Presbiteriana Mackenzie/ São Paulo.	Tese	2020
<i>Serious games</i> como artefatos digitais de aprendizagem: uma proposta para aplicação no ensino de engenharia civil	Avelar, Andréa de Freitas	Universidade de Brasília/Brasília	Dissertação	2021
A construção de jogos digitais como forma de promover a interdisciplinaridade	Fernandes, Júlio Cesar Naves	Universidade Cruzeiro do Sul/SP	Dissertação	2020
<i>Games</i> e gênero: as contribuições dos jogos eletrônicos na formação dos pedagogos	Malta, Aline Rodrigues	Universidade Federal de Pernambuco	Dissertação	2016
Explorando os mitos nacionais: contribuição ao aprendizado pelo estímulo à motivação a partir dos <i>serious games</i>	Carvalho, Leonardo Filipe Batista Silva de	Universidade Federal do Rio Grande do Sul/ Porto Alegre	Tese	2016
Ambiente gamificado de aprendizagem baseada em projetos	França, Rômulo Martins	Universidade Federal do Rio Grande do Sul/ Porto Alegre	Tese	2016
<i>Serious games</i> para qualificação das práticas de profissionais de saúde na abordagem à violência contra a mulher	Almeida, Luana Rodrigues de	Universidade Federal da Paraíba/João Pessoa	Tese	2015

Fonte: autoria da pesquisadora.

As dissertações e teses, acima, contribuíram, principalmente com a indicação de bibliografias, na estrutura do trabalho, tendo como ponto comum essencial: a valorização de metodologias ativas, mediadas por tecnologias educacionais, como estratégia para transformar a experiência de ensino e aprendizagem em diferentes contextos e níveis de ensino com a qualificação do processo de ensino e de aprendizagem. Além disso, as

dissertações e teses citadas no Quadro 5 demonstram uma compatibilidade expressiva em torno de conceitos contemporâneos da educação, evidenciando a importância da integração entre metodologias ativas, tecnologias educacionais e abordagens interdisciplinares. Essas produções dialogam com referenciais teóricos que têm ganhado destaque na atualidade, como o desenvolvimento do pensamento computacional, a gamificação, o uso de *serious games*, a abordagem STEAM, Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais. A conexão entre esses elementos revela uma tendência educativa centrada no protagonismo discente e na construção de saberes significativos. As metodologias ativas, ao serem aliadas às tecnologias digitais, potencializam o aprendizado por meio da experimentação, da resolução de problemas reais e do estímulo à criatividade e à colaboração.

Um aspecto comum entre as obras analisadas é a valorização das tecnologias digitais como mediadoras de processos educacionais inovadores, seja no contexto da educação básica, da formação docente, da profissionalização ou do ensino superior, os recursos digitais — especialmente os jogos educativos e os ambientes gamificados — emergem como ferramentas eficazes para promover o engajamento dos estudantes, ampliar a motivação intrínseca e consolidar competências essenciais para a formação profissional e pessoal.

A seguir, o quadro 6, demonstra o número de artigos encontrados e selecionados no Portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), enquanto o quadro 7, revela os títulos, autor(es), revistas, classificações e ano dos artigos selecionados nessa base de dados:

Quadro 6 - Artigos encontrados e selecionados no Portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Palavras de busca	Encontrados	Selecionados
Jogo SériO AND Educação	88	1
Jogo SériO AND Educação Profissional	169	1
Jogo SériO AND Ensino Médio técnico	3	0
Jogo SériO AND STEAM	0	0
STEAM AND Educação	78	2
STEAM AND Educação Profissional	0	0
STEAM AND Ensino Médio Técnico	3	0

STEAM AND Ensino AND Aprendizagem	3	1
Jogo SériO AND STEAM AND Educação Profissional	0	0
Jogo Digital AND Educação Profissional	42	2
STEAM	302	3
Total de Busca	688	10

Fonte: autoria da pesquisadora

Quadro 7 – Títulos, autor(es), revistas, classificações e ano dos artigos selecionados no Portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Títulos selecionados (Periódicos- Capes) - (2014-2023)	Autor(es)	Revista	Classificação	Ano
TDICS e <i>games</i> no Ensino Médio Inovador: memórias de professores criativos	Santos, Jocyleia Santana dos; Osório, Neila Barbosa; Góes, Erick Henrique Silva	Revista Observatório	Artigo	2018
Avaliação de um Jogo Digital para o Ensino de Vocabulário Receptivo com Estudantes Público-Alvo da Educação Especial	Sassaki, Lincoln Satoru Sossida; Benitez, Priscila; Brandão, André Luiz	Revista Brasileira de informática na Educação	Artigo	2020
Jogos e Formação Integral na Elaboração de Conceitos de Geográficos: Questões e Possibilidades	Lunarti, Elciane Arantes Peixoto; Felicio, Cinthia Maria	Revista Mundi	Artigo	2020

Jogos sérios brasileiros para auxílio do diagnóstico e tratamento de TDAH: revisão integrativa	Theodório, Daieny Panhan; Da Silva, Alessandro Pereira; Scardovelli, Terigi Augusto	Revista Interfaces da Educação	Artigo	2020
Desenvolvimento de habilidades digitais na escola por meio da integração de jogos digitais, programação e robótica educacional virtual	Carniello, Andreia; Zanutello, Marcelo	Revista de Ensino de Ciências e Matemática	Artigo	2020
O Uso da Educação STEAM Para Promover A Aprendizagem Matemáticas E Conscientização Ambiental	Roberto, Gisele Rodrigues Durigan; Royer, Marcia Regina; Zanatta, Shalimar Calegari; Carvalho, Hercilia Alves Pereira de	Revista Valore	Artigo	2021
Construindo Conhecimentos sobre a Biologia Evolutiva no Ensino Médio: A Operação, A Assimilação E A Interação Lúdica em um Jogo Pedagógico	Fernando Aparecido de Moraes/ Márlon Herbert Flora Barbosa Soares	Investigações em Ensino de Ciências	Artigo	2022

Gestão do conhecimento no sistema de ensino STEM/STEAM	Teixeira, Flávia Dantas de Azevedo; Boertolozzi, Flávio; Almeida, Iara Carnevale de; Zagonel, Yasminn Talyta Tavares	Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação	Artigo	2022
Integração entre robótica educacional e abordagem STEAM: desenvolvimento de protótipos sobre a temática responsabilidade social e sustentabilidade	Fernandes, Nídia Mara Melchiades Castelli; Zanon, Dulcimeire Aparecida Volante	Revista Dialogia	Artigo	2022
Uso de Jogos Digitais Educativos na Educação Profissional e Tecnológica fundamentados em Teorias de Aprendizagem	Ribeiro, Altair Fábio Silvério Ribeiro Fábio; Gomes, Roberta Martins Mendonca; Silva, José Roberto Cruz e; Matos, Jainer Diogo Vieira; Ferreira, Júlio César; Matos, Fernando Barbosa	Informática na Educação: Teoria & Prática	Artigo	2022

Fonte: autoria da pesquisadora.

Os artigos apresentados no Quadro 7 evidenciam uma intersecção significativa entre o uso de jogos digitais educativos na Educação Profissional e Tecnológica, fundamentados em teorias da aprendizagem, a gestão do conhecimento no contexto do ensino STEM/STEAM, e o desenvolvimento de habilidades digitais nas escolas por meio da integração de jogos digitais, programação e robótica educacional virtual. O conjunto dessas produções destaca, principalmente, estudos voltados à valorização da aprendizagem significativa mediada por tecnologias digitais, tendo os jogos como estratégias pedagógicas que favorecem o desenvolvimento de competências essenciais para os jovens, tais como criatividade, colaboração, pensamento computacional e resolução de problemas. Dessa forma, os resultados sugerem que a integração entre as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), jogos educativos e metodologias ativas tem o potencial de transformar o Ensino Médio em um ambiente atrativo, participativo e alinhado às demandas contemporâneas de formação humana e profissional.

A busca por dissertações, teses e artigos teve o objetivo de demonstrar a relevância da pesquisa com o intuito de constatar as publicações acerca da temática abordada nesta investigação. Nesse sentido, não foi encontrada nenhuma publicação acadêmica sobre o uso de *serious games* desenvolvida por alunos, como ferramenta de auxílio nas práticas pedagógicas, por professores do Ensino Médio Integrado ao Técnico. Os estudos analisados acima, deram contribuições significativas para a compreensão dos temas: “conhecimento dos conceitos de STEAM”, “conceitos de jogos”, “alunos desenvolvendo jogos para educação”, “aprendizagem por meio de jogos”, “a utilização do STEAM em outras áreas” e “parceria com outros docentes”. As dissertações, teses e artigos foram importantes, principalmente, para o conhecimento da estrutura da pesquisa, bibliografias, assim como desencadeamento da fundamentação teórica. As obras examinadas foram fundamentais para a pesquisadora estruturar sua escrita de maneira organizada, visto que, cada um dos trabalhos desempenhou um papel valioso na elaboração desta tese.

1.3. DESENHO DA INVESTIGAÇÃO

Esta pesquisa teve como objeto de estudos a análise da construção colaborativa de *serious games*, bem como a identificação de suas contribuições para o processo de

ensino e de aprendizagem nos componentes curriculares relacionados ao STEAM no Ensino Médio Integrado ao Técnico. A partir disso, as questões problematizadoras da investigação foram:

Quadro 8- Questões problematizadoras.

Discentes Desenvolvedores	1) Os discentes entendem que o desenvolvimento de <i>serious games</i> os aproxima do mercado de trabalho? 2) Quais são as percepções dos discentes ao desenvolverem um <i>serious games</i> , conforme as necessidades dos docentes? 3) Quais desafios foram superados no desenvolvimento do <i>serious game</i> ?
Discentes – Usuários dos <i>games</i>	4) O <i>serious game</i> foi uma ferramenta útil para o aprendizado? 5) Você prefere atividades desse tipo para complementar o seu conhecimento?
Docentes	6) Os docentes presumem que o uso de <i>serious games</i> nas aulas facilita o processo de ensino e aprendizagem? 7) Os docentes levantam benefícios do uso de <i>serious games</i> em suas aulas? 8) Os docentes consideram que a abordagem STEAM pode ser conciliada com <i>serious games</i> ? 9) Os docentes apontam dificuldades ao utilizar <i>serious games</i> em suas aulas? 10) Na opinião dos docentes, quais são os pontos fortes e os pontos de atenção quanto ao uso de <i>serious games</i> para a aprendizagem?

Fonte: autoria da pesquisadora.

Algumas hipóteses foram relacionadas para o desenvolvimento desta investigação, tendo em vista as problemáticas apresentadas.

- 1) O desenvolvimento de *serious games* pode engajar os alunos, futuros profissionais, preparando-os de maneira eficaz para o mercado de trabalho, ao apresentar vivências práticas que refletem os desafios que encontrarão em suas trajetórias futuras.
- 2) Pode-se favorecer o desenvolvimento de competências e habilidades de alguns componentes que compõem a matriz curricular de cursos ofertados ao Ensino Médio Integrado ao Técnico, como, por exemplo, do componente curricular “Programação Web I”, vinculado ao curso de Desenvolvimento de Sistemas.
- 3) Os *serious games* podem contribuir com disciplinas do núcleo básico, especialmente daquelas contempladas na abordagem STEAM (Ciências, Tecnologias, Engenharia, Artes e Matemática), de maneira a apoiarem de forma

efetiva, mesmo docentes que não tenham tanta familiaridade com a tecnologia digital.

- 4) A utilização de novas metodologias, em particular a “Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais”, articulada com a abordagem STEAM, pode favorecer o envolvimento efetivo dos alunos em seu processo de aprendizagem.
- 5) Nesse contexto, incentiva-se os docentes a refletirem sobre suas estratégias de ensino, motivando-os para a busca de novas práticas pedagógicas, no sentido de atender às necessidades dos jovens, imersos na era digital.
- 6) Considera-se que o uso de novas estratégias de ensino, com o uso das tecnologias digitais, pode aproximar os discentes, nativos digitais, do interesse pelo conhecimento, de forma a produzirem de forma colaborativa, criativa e engajada.

A partir do objeto, questões problematizadoras e hipóteses, definiu-se como objetivo principal desta investigação: analisar a construção colaborativa de *serious games*, bem como identificar suas contribuições para o processo de ensino e de aprendizagem nos componentes curriculares relacionados ao STEAM no Ensino Médio Integrado ao Técnico. A partir disso, os objetivos específicos foram definidos da seguinte forma:

- 1) Compreender o processo de desenvolvimento de *serious games*, de modo colaborativo, envolvendo alunos e docentes do Ensino Médio Integrado ao Técnico, no sentido de colaborar com o ensino e a aprendizagem nos componentes curriculares envolvidos no eixo STEAM;

- 2) Investigar, a partir das percepções dos alunos desenvolvedores, dos alunos usuários e dos docentes envolvidos nesta investigação, se os jogos digitais caracterizados como *serious games* podem ser usados como ferramentas de apoio à aprendizagem nos componentes curriculares do STEAM, assim como aproximar os discentes de práticas pedagógicas inovadoras;

- 3) Identificar os desafios a serem superados na construção colaborativa de *serious games* e quanto ao seu uso como ferramenta de apoio aos componentes curriculares do STEAM no contexto do Ensino Médio Integrado ao Técnico.

A investigação adotou uma abordagem qualitativa. Diante de tal proposta, o universo de pesquisa foi o Projeto: “A Robótica Criativa e Sustentável no Desenvolvimento de uma Educação Profissional e Tecnológica Integrada ao Ensino Médio: Potencializando Projetos em uma Abordagem STEAM”, aprovado no âmbito do Programa de Pesquisa em Educação Básica PROEDUCA FAPESP/SEDUC. Para tanto,

nesta tese, adotou-se como recorte, as ações implementadas entre 2022 e 2023, em uma escola técnica parceira nesse projeto de pesquisa (escola essa na qual a pesquisadora atua como docente), visando à integração de jogos digitais como os *serious games*, nas práticas pedagógicas, em uma abordagem STEAM, especialmente nos cursos voltados ao eixo de tecnologia da informação e comunicação.

A seguir, expõe-se a estrutura adotada para a organização e sistematização da tese, com breve descritivo do conteúdo abordado em cada seção.

1.4. ESTRUTURA DA TESE

Esta tese foi organizada em cinco seções, compreendendo esta introdução e mais quatro seções subsequentes. Nesta seção, foram levantados teses, dissertações e artigos que envolvem o contexto de *serious games*, educação e a abordagem STEAM. Além disso, apresenta-se a problematização da investigação, juntamente com as hipóteses, os objetivos e uma prévia da metodologia.

A segunda seção, referente ao referencial teórico, debate os conceitos da Educação Profissional, o contexto histórico que propiciou o Ensino Técnico Profissional, os órgãos responsáveis por organizar, regulamentar e reformular o Ensino Médio e Técnico, as diretrizes curriculares, além de abordar os conceitos de STEM e STEAM. Nessa seção, também são tratadas as definições de tecnologia digital, ciberespaço e cibercultura, além de uma reflexão sobre o papel dos meios digitais no ensino e na aprendizagem. São ainda apresentadas as principais metodologias ativas, tais como: “Aprendizagem Híbrida”, “Sala de Aula Invertida”, “Aprendizagem Baseada em Projetos”, “Aprendizagem Baseada em Jogos”, “Estudo de Caso”, “Gamificação”, entre outras, e suas respectivas características. Os principais autores que embasam essa seção são: Seymour Papert (1994 e 1997), Moran (2018), Valente e Almeida (1997), Santaella (2007), Fullan (2009), Mattar (2018), Bender (2014) e Tavares (2021).

A terceira seção refere-se ao percurso metodológico e apresenta um comparativo entre os imigrantes e os nativos digitais e ainda o universo da pesquisa, assim como, os cursos contemplados nesta investigação, os instrumentos e procedimentos de coleta. Alguns dos autores pesquisados foram Severino (2007, 2016), Gil (2009), Triviños (1987), Manzini (1990; 1991) e Bardin (2021).

A quarta seção refere-se ao *serious game* QuizeTec, seu desenvolvimento. Conceitua-se os jogos sérios como jogos que motivam e engajam usuários, a fim de

desenvolver seus conhecimentos e habilidades, ligando os processos educativos aos divertidos.

Nesta seção, também são trazidas as pesquisas quantitativas e qualitativas feitas com alunos e professores envolvidos nesta investigação, bem como a distribuição das categorias de análise sob a ótica de Mizukami (2013), Bacich (2018) e Moran (2020), entre outros.

Ao final destas quatro seções, apresenta-se, nas considerações finais, as análises e as possíveis contribuições que os *serious games* trazem no processo de ensino e de aprendizagem, tendo em vista, o contexto do Ensino Médio Integrado ao Técnico e as percepções dos participantes com relação às hipóteses levantadas neste trabalho.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, descreve-se um breve panorama histórico do Ensino Técnico, a origem das Escolas Técnicas Estaduais (Etecs) no Brasil, bem como menciona-se as principais diretrizes curriculares nacionais que regulamentaram essa modalidade. Menciona-se também relatos de metodologias ativas, em especial da aprendizagem baseada em *games*, o panorama da aprendizagem em plena pandemia do Covid-19, conceitos de STEM e STEAM, e outros que construíram o universo dessa investigação.

É também exposta a visão tecnológica em salas de aulas e seus diversos ambientes para a aprendizagem, demonstrando o mundo dos alunos nativos digitais imersos no universo tecnológico. Além desses temas, são apresentadas as contribuições dos avanços computacionais ocorridos na pandemia que puderam contribuir para que docentes e discentes pudessem continuar o processo de ensino e aprendizagem. Além disso, apresenta-se o conceito de *serious games* e como esses recursos podem colaborar com o desenvolvimento de competências e habilidades, aproximando os discentes das demandas do mercado de trabalho.

2.1. EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA NO BRASIL: UM BREVE PANORAMA HISTÓRICO

A educação, no decorrer dos séculos, passou por diversas transformações que acompanharam as necessidades de eixos econômicos, sociais e tecnológicos. No caso da educação profissional e tecnológica no Brasil, pode-se dizer que ela possui uma trajetória marcante que acompanha o desenvolvimento econômico e social do país. Desde os primeiros passos, essa modalidade de educação foi entendida como um instrumento essencial para a formação de mão de obra qualificada, direcionada a setores específicos da economia, especialmente em períodos de industrialização e crescimento.

A origem da educação profissional no Brasil data do século XIX, quando o país iniciava seu processo de industrialização. Em 1909, durante o governo de Nilo Peçanha, foram estabelecidas as primeiras Escolas de Aprendizes Artífices, com o propósito de fornecer qualificação técnica básica para jovens de classes menos favorecidas. Essas escolas, mantidas pelo governo federal, são consideradas o alicerce da rede federal de educação profissional e tecnológica.

A procura por profissionais qualificados no mercado de trabalho vem crescendo a cada dia e o progresso industrial exige a ampliação e especialização do trabalhador. A criação do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e do Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC) em 1940, impulsionaram a formação de profissionais para a indústria e o comércio. Essas instituições foram fundamentais para a habilitação de mão de obra qualificada em um período de acelerada industrialização no Brasil.

Durante as décadas de 1960 e 1970, o crescimento industrial e a modernização da agricultura favoreceram o desenvolvimento da educação profissional de forma consistente. Surgiram, assim, as escolas técnicas federais, vinculadas às universidades. A Lei nº 5.692/1971, promulgada em 11 de agosto de 1971, no período de 1971 a 2021, tornou obrigatória a oferta de ensino profissionalizante no Ensino Médio, buscando unir a formação geral à técnica profissional (Brasil, 1971, s/p). O Art. 41 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional define que “O conhecimento adquirido na educação profissional, inclusive no trabalho, poderá ser objeto de avaliação, reconhecimento e certificação para prosseguimento ou conclusão de estudos” (Brasil, 1971, s/p).

Conforme a publicação da revista Poli Ano XV nº 89 de maio/junho de 2023 (Passos, 2023, p. 2-3), a continuidade dos estudos não é a realidade de todos os estudantes. Nesse estudo, considerando os que estavam na faixa etária de 41 a 59, indicou-se que 35% estudavam pela Educação a Distância (EaD). Isso porque há uma facilidade em estudar em qualquer lugar no modelo EaD, cuja realidade faz ampliar as possibilidades de estudo e de aprendizagem.

A pesquisa realizada por Passos (2023, p. 2), demonstra que o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) apresentou alguns motivos para explicar o abandono dos estudos. Segundo ela, apenas 18% dos jovens com 16 anos conseguem prosseguir seus estudos e aponta que um dos motivos seria que eles se tornam pais e não conseguem manter a frequência para completarem seus estudos. Na faixa etária entre 41 e 59 anos, o abandono chega a ser de 47% por necessitarem sustentar a família. Tais dados relatam que a educação não é igualitária, pois a situação econômica define quem poderá prosseguir seus estudos.

A subseção a seguir, aborda as principais atualizações ocorridas no Ensino Médio Integrado ao Técnico e apresenta um breve panorama histórico com as principais diretrizes.

2.1.1. O Ensino Médio Integrado ao Técnico: histórico e principais diretrizes

Historicamente, as revoluções industriais deram o primeiro impulso, insistindo na formação de mão de obra mais qualificada, momento em que ocorreu a mudança da Educação Rural para Educação Industrial. Desse modo, as instituições de ensino se adequaram para suprir as novas demandas urbanas. A modernização sempre solicita a transição do trabalhador, destinando para as instituições de ensino a tarefa de qualificá-los para o mercado de trabalho.

O objetivo era o de criar um ensino mais adequado à modernização que se almejava para o país e que se constituísse em complemento da obra revolucionária, orientando e organizando a nova nacionalidade a ser construída. (Shiroma, 2007, p. 16).

Após a Segunda Guerra Mundial, no século XX, a Educação Profissional ganha o seu devido destaque como um indicador importante na viabilização dos processos. Com o *boom* da industrialização no século XX, os países não tiveram alternativa a não ser investir no sistema de Educação Profissionalizante, buscando alinhar as competências dos trabalhadores às exigências do mercado ocupacional trabalhista. Esse comportamento ocorre até hoje, com a modificação das exigências da sociedade e com o surgimento de novas tecnologias. Consequentemente, são criadas profissões para suprir esse novo mercado de trabalho, como por exemplo: Analista de *Big Data*, Digital *Influencer*, Analista em Segurança e Proteção de Dados, Analista de Inteligência Artificial (IA), Desenvolvedor *Full Stack* etc.

Ressalta-se que após a pandemia da Covid-19, a Educação Profissional enfrentou novos desafios e oportunidades, especialmente com o avanço das tecnologias digitais e a globalização da economia. Nesse contexto, considera-se que deve ser flexível, adaptável e integrada às demandas do mercado, formando indivíduos não apenas com as habilidades técnicas, mas também com as competências socioemocionais. Sendo assim, o aprendizado tanto de alunos quanto de docentes se torna contínuo, exigindo novas metodologias.

Nesse caso, a Educação Profissional é um ponto de partida crucial para compreender como essa modalidade educacional contribui para a produção de profissionais mais preparados para a funcionalidade do trabalho.

Da mão de obra será exigido maior capacidade de autoaprendizagem, compreensão dos processos, capacidade de observar, de interpretar, de tomar decisões e de avaliar resultados. É necessário, ainda o domínio da linguagem técnica, a capacidade de comunicação oral e escrita, a disposição e habilidade para trabalhar em grupo, a polivalência cognitiva e a versatilidade funcional do trabalho. (Vieira, 1995, p. 29).

Assim, a educação fica também com a responsabilidade de qualificar o maior número de profissionais possível, para suprir o mercado de trabalho, oferecendo indivíduos capazes de construir, colaborar e resolver problemas de forma eficaz.

Em 16 de julho de 2008, a Lei nº 11.741, altera dispositivos da redação original da LDBEN, para “redimensionar, institucionalizar e integrar as ações da educação profissional técnica de nível médio, da educação de jovens e adultos e da educação profissional e tecnológica” (Brasil, 2008, s/p). Esse projeto foi criado pelo presidente Luiz Inácio Lula da Silva, que fez com que a Educação Profissional e Tecnológica passasse a integrar a Lei nº 9.394/1996 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN). O Artigo 36ª relata que o Ensino Médio poderá assumir a função de preparar os estudantes para uma profissão técnica.

Art. 36-A. Sem prejuízo do disposto na Seção IV deste Capítulo, o Ensino Médio, atendida a formação geral do educando, poderá prepará-lo para o exercício de profissões técnicas. Parágrafo único. A preparação geral para o trabalho e, facultativamente, a habilitação profissional poderá ser desenvolvida nos próprios estabelecimentos de Ensino Médio ou em cooperação com instituições especializadas em educação profissional. (Brasil, 1996, s/n).

O Ensino Profissional desenvolve nos discentes diversas competências e habilidades e coopera com o crescimento pessoal, formando profissionais pensantes, questionadores e reflexivos, transformando-os em indivíduos capazes de criar soluções para problemas apresentados na trajetória profissional.

As escolas técnicas profissionais foram criadas por volta de 1940 no Brasil. Esse movimento para qualificação de profissionais ocorreu em outros países, e teve uma grande importância na economia e no mercado de trabalho. O cenário histórico revela que o Ensino Técnico teve origem na Revolução Industrial, cujas mudanças foram feitas para atender às demandas do mercado de trabalho.

A educação é um direito garantido pela Constituição Federal do Brasil de 1998, que assegura educação para todos os brasileiros, conforme o artigo 205:

Art.205. A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (Brasil, 2016, p. 123).

O estudo profissional era informal e os trabalhadores aprendiam o seu ofício dentro do próprio local de trabalho. Posteriormente, as instituições de ensino foram incumbidas pelos governantes para que efetuassem a formação técnica. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) cita em um de seus artigos que:

Art. 1º A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais.
 § 1º Esta Lei disciplina a educação escolar, que se desenvolve, predominantemente, por meio do ensino, em instituições próprias.
 § 2º A educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social. (Brasil, 1996, p. 8).

Foram criados programas para formar pessoas com competências e habilidades específicas, conforme demandas do mercado de trabalho, visando suprir as necessidades da indústria, da tecnologia e de muitos outros serviços. A base dos cursos técnicos é o desenvolvimento das exigências para a formação desses profissionais, pois a demanda do mercado é muito alta e exige saberes dessa mão de obra, que seja especializada e acessível, conforme Casali (1997):

[...] novas exigências se impõem à qualificação profissional: o que se exige agora do trabalhador é que apresente e desenvolva certas qualidades que vão muito além, daquelas habilidades gerais ou técnicas que os processos educativos convencionais podem oferecer. Requer-se uma nova educação, que seja, em geral, versátil, criativa e permanente (Casali, 1997, p. 15).

Partir do pressuposto que a qualificação profissional pode ser algo criativo e versátil no processo da busca do conhecimento, facilita a visão de que os *serious games*, objeto de estudo desta investigação, podem também fazer parte desse contexto de ensino e aprendizagem, dada a forma dinâmica e participativa a que se propõem. Isso exige que tracemos os currículos conforme suas diretrizes, tentando normalizar, assim, o ensino técnico, para que haja um planejamento mais uniforme e eficaz.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio vigentes correspondem ao conjunto articulado de princípios e critérios a serem observados pelos Sistemas de Ensino e pelas Instituições de Ensino Públicas e Privadas, na organização, planejamento, desenvolvimento e avaliação da educação profissional técnica de nível médio e seus respectivos itinerários formativos. (Brasil, 2021, s/p).

Os governantes buscam normalizar a educação por meio da criação de órgãos que possam garantir que os conteúdos sejam seguidos, com as devidas responsabilidades, por cada instituição. Seguem os órgãos e seus níveis:

Quadro 9 – Instituições de ensino.

Instituições de Ensino		
Nome da Instituições responsáveis	Sigla	Nível
Ministério da Educação	MEC	Federal
Conselho Nacional de Educação	CNE	Federal
Secretaria Estadual de Educação	SEE	Estadual
Conselho Estadual de Educação	CEE	Estadual
Delegacia Regional de Educação ou Subsecretaria de Educação	DRE	Estadual
Secretaria Municipal de Educação	SME	Municipal
Conselho Municipal de Educação	CME	Municipal

Fonte: Autoria da pesquisadora.

Conforme o Título IV, os artigos 8º até o 20º da LDBEN 9.394/1996 (Brasil, 1996), sinalizam que a Educação Superior federal e privada passa a ser de responsabilidade da União, enquanto os Estados são responsáveis pelo Ensino Fundamental e Médio, tanto das escolas públicas quanto das privadas e o Município passa a se responsabilizar pela Educação Infantil pública e privada. A LDBEN 9.394/1996 (Brasil, 1996), também fica incumbida de orientar o que se deve ensinar, assim como nortear as diretrizes curriculares, sendo responsável por garantir o que as instituições de ensino podem contemplar no seu planejamento e como poderão se organizar.

Art. 205. A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

Art. 206. O ensino será ministrado com base nos seguintes princípios:

I – Igualdade de condições para o acesso e permanência na escola. (Brasil, 1998).

A Lei de nº 9.394 de 1996 (Brasil, 1996), demonstra a finalidade da educação no Brasil. Nela são expostas as informações, para organizar, autorizar, reconhecer, supervisionar, avaliar instituições educacionais e cumprir políticas públicas educacionais.

A respeito da Educação Profissional, convém salientar que, para alguns alunos, é a única possibilidade de terem uma profissão qualificada por não terem condições de seguirem o Ensino Superior. Conforme o parecer CNE/CP nº 17/2020, homologado pela Portaria MEC nº 1.097, de 31 de dezembro de 2020, publicado no Diário Oficial da União (DOU) de 4 de janeiro de 2021, Seção 1, p. 45:

Art. 2º A Educação Profissional e Tecnológica é modalidade educacional que perpassa todos os níveis da educação nacional, integrada às demais modalidades de educação e às dimensões do trabalho, da ciência, da cultura e da tecnologia, organizada por eixos tecnológicos, em consonância com a estrutura sócio-ocupacional do trabalho e as exigências da formação profissional nos diferentes níveis de desenvolvimento, observadas as leis e normas vigentes. (Brasil, 2020, s/p).

Alunos que ingressam no Ensino Superior após o Ensino Médio Integrado ao Técnico têm a oportunidade de fazer escolhas mais assertivas sobre as áreas que desejam seguir seus estudos, uma vez que já tiveram contato com componentes curriculares técnicos.

O MEC publicou que a “[...] Educação Profissional e Tecnológica (EPT) foi a modalidade que mais cresceu no último ano, com 2,41 milhões de matrículas nas redes pública e privada de ensino”.

A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (Pnad) do IBGE, divulgada no segundo semestre de 2023, aponta que 91,9% da população de 15 a 17 anos frequenta a escola. Esse percentual aumenta para 94,3% quando se trata dos alunos dessa faixa etária que já concluíram o Ensino Médio e não estão na educação superior. (Brasil, 2024, s/p).

Diante deste panorama, pode-se constatar que a Educação Profissional continua sendo uma alternativa para o estudante que precisa de uma formação rápida em um tempo menor.

De acordo com a pesquisa estatística, a rede pública registrou 1,34 milhão de matrículas na educação profissional, em 2023; e a rede privada, 1,07 milhão. No recorte por dependência administrativa, a modalidade teve 68,6% das matrículas na rede pública estadual. Nas redes municipais e federais, o percentual foi de 24,7% e 6,7%, respectivamente. (Brasil, 2024, s/p).

Nesse sentido, as principais atualizações ocorridas no Ensino Médio Integrado ao Técnico vêm com a proposta de qualificar o indivíduo o mais rápido possível, ampliando as condições de emprego e dando às indústrias uma mão de obra barata e razoavelmente qualificada. Segundo a lei nº 11.741 (Brasil, 2008), conciliar o Ensino Médio com o Ensino Profissional traz possibilidades que ampliam a qualificação dos profissionais tornando-os aptos para mercado de trabalho. A lei cita que:

Art. 39. A educação profissional e tecnológica, no cumprimento dos objetivos da educação nacional, integra-se aos diferentes níveis e modalidades de educação e às dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia.

§ 1º Os cursos de educação profissional e tecnológica poderão ser organizados por eixos tecnológicos, possibilitando a construção de diferentes itinerários formativos, observadas as normas do respectivo sistema e nível de ensino.

§ 2º A educação profissional e tecnológica abrangerá os seguintes cursos:

I – de formação inicial e continuada ou qualificação profissional;

II – de educação profissional técnica de nível médio;

III – de educação profissional tecnológica de graduação e pós-graduação. (Brasil, 2008, s/p).

Em relação ao Ensino Médio, vale considerar que é a última etapa da Educação Básica brasileira, tem a duração de três anos, considerando-se a etapa em que se aprimoram os conhecimentos dos estudos do Ensino Fundamental I e II. No Brasil, o Ensino Médio é obrigatório desde abril de 2013, sendo os pais, os responsáveis pela matrícula e garantia de frequência de seus filhos nas aulas. Conforme Coimbra relatou no dia 05/12/23, cerca de 10,7 mil estudantes foram avaliados, porém o Brasil teve o pior desempenho em todas as avaliações do principal estudo sobre educação do mundo.

As notas dos estudantes brasileiros caíram nas três provas do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa, na sigla em inglês) de 2022, divulgado nesta terça-feira (5). O estudo avaliou conhecimento e habilidades em Matemática, Leitura e Ciências de alunos na faixa dos 15 anos de 81 países e economias. O levantamento também traz informações sobre violência, bullying e a vivência dos estudantes durante a pandemia de Covid-19. (Coimbra, 2023, s/p).

O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), realizou um levantamento que mensura que:

Pela primeira vez, o desempenho nacional nas três áreas foi pior na comparação com o estudo anterior: as notas dos estudantes caíram de 412,9 (em 2018) para 410,4 em Leitura (em 2022), de 383,6 para 378,7 em Matemática e de 403,6 para 403 em Ciências. O levantamento é feito desde 2000 e dá notas de zero a 600 pontos: quanto mais alto o valor, melhor avaliado é o país no Pisa. (Coimbra, 2023, s/p).

Em 2022, houve a implantação do Novo Ensino Médio com a reestruturação desta modalidade devido aos baixos índices de desempenho dos estudantes brasileiros, principalmente no Ensino Médio. A proposta especificava que em 2024 o Novo Ensino Médio estaria sendo utilizado em todo país, tendo como principal mudança o aumento da carga horária, que passou de 2400 horas para 3000 horas. Durante os três anos que os alunos ficariam na escola, seriam divididos da seguinte forma: 1800 horas para as disciplinas obrigatórias da Base Nacional Comum Curricular e 1200 para itinerários formativos:

Artigo 42 - O currículo do Ensino Médio será estruturado em três séries anuais, correspondendo cada uma a dois semestres letivos, com duração mínima anual, observadas as diretrizes do Ensino Médio.

§ 1º - O currículo compreende:

1. Parte Comum composta por componentes curriculares que integram a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e contribuem para consolidar a formação geral básica;
2. Parte Diversificada constituída por itinerários formativos organizados por área de conhecimento e/ou formação técnica-profissional, respeitadas as especificidades locais e/ou regionais e expectativa de nossos estudantes. (Brasil, 2022, p. 16 -39).

A reformulação do conteúdo curricular e o aumento da carga horária tiveram como objetivo sanar as lacunas existentes no aprendizado do aluno. Mas, ainda assim, os governantes e as instituições de ensino continuam à procura de um modelo em que todos possam acompanhar o ensino de uma forma uniforme.

Na próxima subseção menciona-se a utilização da tecnologia, seus espaços digitais e como podem ser usados nas rotinas pedagógicas, especialmente, no âmbito do Ensino Médio Integrado ao Técnico.

2.2. UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA DIGITAL NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

O uso das tecnologias está se tornando cada vez mais proeminente nas práticas pedagógicas, por meio de ferramentas que promovem, por exemplo, o acesso a salas virtuais e a ciberespaços, permitindo a busca, a seleção e o compartilhamento de informações.

[...] esta tecnologia pode ser entendida como instrumento no processo de ensino e aprendizagem e o uso das diferentes mídias digitais de informação e de comunicação, como computador, telefone celular, arquivos de áudio, vídeos ou apresentação de slides, quando bem orientado e estimulado por um professor, pode se tornar eficaz ferramenta pedagógica de aprendizagem por permitir visualização e registro de imagens, ambientes, notas, acesso à *internet* e a utilização de outros aplicativos ou softwares disponíveis. (Tapscott, 2010 apud Fernandes, 2016, p. 11).

Como mencionado anteriormente, os nativos digitais estão intrinsecamente ligados à tecnologia, sendo complexo dissociá-los dela. Além disso, a pandemia evidenciou ainda mais a cibercultura ampliando as interações sociais e inserindo novos espaços digitais que colaboram com o aprendizado. Conforme afirma Lévy:

Cibercultura expressa uma mutação fundamental da própria essência da cultura. [...] a chave da cultura do futuro é o conceito de universal sem totalidade. Nessa proposição, “o universal” significa a presença virtual da humanidade para si mesma. (Lévy, 1999, p. 254).

O mundo contemporâneo exige mudanças a respeito dos espaços de aprendizado e não se pode mais limitar a imersão dos conteúdos apenas ao ambiente da sala de aula. Assim, nessa nova era, ampliam-se os espaços de conhecimento e são criados inúmeros ciberespaços para que docentes desenvolvam suas práticas pedagógicas em um ambiente compartilhado: o ciberespaço (que também chamarei de “rede”) é o novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores. O termo especifica não apenas a infraestrutura material da comunicação digital, mas também o universo oceânico de informações que ela abriga, assim como os seres humanos que navegam e alimentam esse universo. (Lévy, 1999, p. 17).

Os docentes podem organizar conteúdo para compartilhar com os alunos por meio de redes sociais e de espaços colaborativos, a fim de incentivá-los nos processos de aprendizagem.

[...] os recursos tecnológicos podem ser utilizados para a aprendizagem de conceitos, organização e apresentação dos projetos realizados pelos alunos, uma vez que as formas de apresentação se diferenciam conforme as características pessoais dos aprendizes. (Terçariol; Santos; Camas; Ribeiro, 2016, p. 27).

Cabe aos docentes, mas não somente a eles, potencializar o aprendizado dos alunos de forma mais atrativa, aumentando o rendimento e envolvendo-os para a participação em sala de aula. Dessa maneira, a principal barreira enfrentada pelos educadores é perceber e manter a atenção dos estudantes, considerando a concorrência constante entre a aula e os *smartphones* conectados às redes sociais, como *WhatsApp*, *Youtube*, *Instagram*, *TikTok*, *Podcast*, *Spotify*, entre outros. A modificação no comportamento das pessoas foi ampliada com a pandemia do Covid-19, uma necessidade de conectar a todo momento foi evidenciada. Valente (1993 apud Terçariol, 2003), ressalta que:

[...] na abordagem Construcionista onde o computador é usado como ferramenta, cria-se a possibilidade de enriquecer ambientes de aprendizagem onde o aluno, interagindo com objetos desse ambiente, tem chance de construir seu conhecimento, uma vez que ele exerce o papel de quem ensina o computador, também por meio de um software, possibilitando que as suas ideias sejam explicitadas, testadas e depuradas (Valente, 1993 apud Terçariol, 2003, p. 70).

A mudança de comportamento dos jovens, ao ficarem conectados, exigiu que os docentes pesquisassem novas práticas pedagógicas, utilizando também as redes sociais para uma aprendizagem colaborativa. Os docentes podem, por exemplo, utilizar o *WhatsApp* para socializarem materiais complementares, por meio de *links*, vídeos e PDFs. Também podem contar com outros recursos para favorecer a construção do conhecimento como: grupos de debates, *blogs*, *wikis*, fóruns, plantões de dúvidas virtuais, salas de aula virtuais, e-mails, entre outras ferramentas, para implementar sua prática pedagógica fomentando um aprendizado participativo. Criando uma pedagogia virtual, vivenciando experiências, mobilizando saberes prévios, potencializando as capacidades de ensinar e de aprender.

Tendo por base a ideia de que a tecnologia digital proporciona a criação de proximidade, simulando o espaço físico, os recursos disponíveis de uma instituição e a interação possível de uma sala de aula, deve-se ter em mente que tanto aluno quanto o professor terão de estar

alfabetizados, digitalmente, que é muito mais do que saber ler e escrever num blog ou num fórum, é também dominar as diferentes linguagens, significá-las, de forma que conheçam as potencialidades e limites do meio que proporciona ensino-aprendizagem interativo. (Camas, 2012, p. 24).

À vista disso, o empenho de adaptação às novas realidades pedagógicas é prudente, no sentido de propiciar um aprendizado mais significativo, de acordo com a atual realidade dos estudantes, nativos digitais. A presença da tecnologia na sala de aula não é algo novo. Conforme o matemático sul-africano e cientista da computação Seymour Papert (1997), cuja atuação se destacou nas décadas de 1960 e 1970, em especial por suas contribuições no campo da aprendizagem, as salas de aula teriam um computador por aluno. Ele almejava disseminar conhecimento e tecnologia em todos os ambientes educacionais, tornando essa prática disponível a todos os estudantes. Com isso, a educação seria impactada significativamente, na medida em que poderia ser conduzida ao oferecimento de diversas possibilidades de aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem.

Seymour Papert (1994, p. 25) criou a linguagem LOGO, proporcionando aos alunos a possibilidade de controlar dispositivos externos e construir diversas simulações, animações, apresentações, jogos gráficos e textos. Ele tinha uma visão muito além do seu tempo, crítico incansável ao pensamento tradicional de ensino, discordava das metodologias tradicionais da época, propondo que os discentes aprendessem por meio de atividades que se assemelhassem a brincadeiras investigativas, baseadas em seu próprio contexto e resolvendo problemas que fizessem parte da sua realidade (Papert, 1994). No livro “A máquina das crianças: repensando o ambiente e metodologias escolares”, fica indiscutível o pensamento idealista do autor e suas críticas às metodologias tradicionais (Papert, 1994, p. 56-57). É surpreendente constatar que Papert (1994) já trazia essas ideias sobre a educação desde as décadas de 1960 e 1970, demonstrando sua percepção à frente de seu tempo. Sua visão se contrapõe à abordagem antiquada de metodologias ultrapassadas ainda adotadas por muitos educadores na atualidade.

No Brasil, a inserção das tecnologias na educação iniciou-se na década de 1970, em algumas universidades federais (Valente; Almeida, 1997, p. 45-60) a partir de algumas experiências na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Desde então, as práticas pedagógicas têm evoluído na busca por novas metodologias, alinhadas aos avanços na educação, o que vem se tornando cada vez mais presente.

No ano de 2020, a pandemia da Covid-19 fez com que a sociedade buscasse novos caminhos, não apenas para se comunicar, mas, principalmente, para se ajustar às novas exigências das autoridades em decorrência da doença. A disseminação da Covid-19 foi, sem dúvida, um grande desafio para toda humanidade, e, consequentemente, uma significativa provocação para a área da Educação. Alguns questionamentos emergiram: Uma nova forma de aprendizado seria consolidada? Como criar espaços novos de aprendizado? O aprendizado seria consistente e eficaz? Os professores esforçaram-se para responder essas perguntas, a fim de ajustarem-se ao novo formato educacional imposto pela pandemia.

Assim, novos espaços foram criados, ou melhor ciberespaços (Santaella, 2007, p. 183-187), que são lugares que possibilitam acessar as informações de qualquer lugar e a qualquer momento. Dessa forma, foram ampliados os espaços de aprendizado, tanto para discentes quanto para docentes. A informação passou a ser acessada em qualquer local como: uma simples sala de um apartamento, um refeitório da empresa, o caminho da escola ou do trabalho e assim foi se consolidando essa cibercultura que passou a se manifestar diariamente. Sem dúvida, há uma parcela considerável da população brasileira privada de acesso à tecnologia e a uma conexão eficaz à *internet*. Essa realidade impactou diretamente o aprendizado dos estudantes, uma vez que os excluiu do compartilhamento de informações, especialmente nas zonas rurais ou locais que são ainda mais prejudicadas devido à falta de acesso eficiente à *internet*.

Uma pesquisa do *site* NIC.BR de 24/05/23 aponta que em 2022, as desigualdades na conectividade existente no Brasil estão presentes, conforme o Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.BR), 82% na área urbana, 68% na zona rural. Essa desigualdade é dividida da seguinte forma: região Centro-Oeste (83%), seguida da região Sudeste (82%), região Sul (81%), região Nordeste (78%) e Norte (76%). O ministro da Comunicação, Juscelino Filho cita:

Acessar a *internet*, seja em casa, na escola ou através de um celular, é essencial para todos. Precisamos levar conectividade a 100% dos domicílios. Esse é um grande desafio que o presidente Lula nos deu e nós vamos usar todos os mecanismos disponíveis no Ministério das Comunicações para levar infraestrutura, conectividade e inclusão para todos os cantos desse Brasil. (Brasil, 2023, s/p).

A conectividade ainda não é uma realidade para toda população brasileira. Apesar dos esforços para que todos tenham acesso a ela, as disparidades com relação aos

recursos tecnológicos ainda se fazem presentes. A falta de alcance equitativo às inovações tecnológicas se apresenta também na Educação, tornando urgente buscar soluções para que possam alcançar o máximo de pessoas. À medida que a sociedade passa por transformações tecnológicas, o ambiente das salas de aula também deveria ser modificado, a fim de proporcionar práticas colaborativas e interativas. Cabe aos docentes buscar novas formas de propiciar a construção de conhecimentos e de desenvolver competências e habilidades adequadas ao momento presente, o que torna o ato de ensinar um desafio diário.

Os meios tecnológicos vêm contribuindo para que as aulas se tornem mais interativas, especialmente para os jovens que são nativos digitais e nasceram inseridos nessa tecnologia, o que faz com que os recursos digitais sejam uma linguagem natural para eles. A tecnologia tem o potencial de tornar as aulas mais interativas. Por sua vez, a pandemia do Covid-19 exigiu a busca de métodos diversificados para que o conhecimento fosse eficaz, por meio da utilização de conteúdos em nuvens, de leituras digitais, da aprendizagem ativas, entre outros. Consequentemente, algumas metodologias ativas foram usadas nesse período como por exemplo: aula invertida, aprendizagem baseada em projetos, seminários, ensino híbrido, entre outras. Houve ainda a produção de conteúdos digitais, alunos e docentes passaram a produzir conteúdos digitais. A criação de aplicativos e plataformas cresceu, tudo isso para que o aprendizado fosse efetivo na fase da pandemia.

Os professores precisam descobrir quais são as motivações profundas de cada estudante, o que os mobiliza a aprender, os percursos, técnicas e tecnologias mais adequados para cada situação e combinar equilibradamente atividades individuais e grupais, presenciais ou *on-line*. (Moran, 2018, p. 6).

Moran (2018, p. 15), salienta que nesse contexto propicia-se:

- ✓ Acesso à informação: permite que os alunos e docentes acessem recursos educacionais, pesquisas e materiais de aprendizagem.
- ✓ Personalização do Aprendizado: as tecnologias educacionais permitem personalização de *softwares*, promovendo uma abordagem mais personalizada para os estudantes e docentes.
- ✓ Colaboração Global: permite que os alunos conectem e colaborem com colegas por meio de plataformas *on-line*.
- ✓ Desenvolvimento de Habilidades do Século XXI: integração da educação com tecnologia colaborando com o desenvolvimento do pensamento crítico para resolução de problemas.

- ✓ Engajamento do Aluno: envolvimento dos alunos por meio de ferramentas multimídia, simulações e jogos educacionais, tornando as aulas interativas e envolventes.
- ✓ Aprendizado *on-line* e Híbrido: potencialidades de um ambiente flexível para alunos e docentes.
- ✓ Avaliação Formativa: implementação de avaliações formativas em tempo real, docentes sendo orientadores dos processos de aprendizagem.
- ✓ Desafios Éticos e de Privacidade: em sala de aulas abordagens de questões éticas e de privacidade e suas responsabilidades.

Nesse sentido, a subseção abaixo apresenta algumas metodologias ativas, assim como uma descrição concisa de sua aplicação no ambiente escolar, com destaque para a “Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais”, que favoreceu o desenvolvimento deste estudo.

2.2.1. Metodologias ativas e a aprendizagem baseada em *games*

Metodologias são diretrizes que orientam os processos de ensino e aprendizagem e que se concretizam em estratégias, abordagens e técnicas concretas, específicas e diferenciadas (Moran, 2018, p. 34). A busca por metodologias diversificadas que possam contribuir com uma aprendizagem mais significativa tem sido um desafio para os estudiosos há tempos.

[...] de John Dewey, Maria Montessori e Johan Heinrich Pestalozzi a Seymour Parpet e Elliot Masie – há anos buscam um novo tipo de sistema educacional que comece pela experiência do aprendiz – combinando os gostos deste como o que precisa saber (ou saber como fazer e perguntando-se como ele aprende da maneira mais rápida e eficaz possível de forma que se sinta atraído pela aprendizagem. (Prensky, 2012, p. 134).

Por meio das metodologias ativas procura-se a conciliação de recursos didáticos, incentiva-se a colaboração dos envolvidos no processo de ensino e aprendizado e coloca-se o aluno como protagonista, para que ele possa buscar, questionar e experimentar possíveis soluções. Portanto, o uso das metodologias ativas:

[...] envolve a criação de experiências de aprendizagem que engajam todos e cada aluno em aprendizagem significativa que se conecta às suas necessidades específicas no contexto do que eles precisarão para serem cidadãos eficazes em um mundo diverso e desafiador. (Fullan, 2009, p. 1).

Algumas metodologias ativas são introduzidas a seguir, com o intuito de abranger seu entendimento nas diversas formas apresentadas: “Aprendizagem Baseada em Projetos” (ABP), “Sala de Aula Invertida”, “Aprendizagem Baseada em Problemas” ou “*Problem-based Learning*” (PBL), “Estudo de Caso”, “Gamificação” e “Aprendizagem Baseada em Jogos” ou “*Game-based Learning*”.

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) destaca-se por utilizar um problema que seja do universo do aluno, que é investigado e abordado ao longo do tempo, por meio de fases. Durante esse processo, ocorre a troca de conhecimentos e informações entre os colegas, para a elaboração de soluções com a orientação dos docentes.

A abordagem da ABP encoraja os alunos a participarem do planejamento de projetos, pesquisa, investigação e aplicação de conhecimentos novos para que cheguem a uma solução para seus problemas. Nesse sentido, a ABP assemelha-se aos problemas enfrentados na vida, pois muitas vezes não há uma estrutura organizada aparente que permita que se chegue a uma solução e essa estrutura deve ser criada e imposta pelos próprios alunos na ABP. (Bender, 2014, p. 25).

A ABP estimula as habilidades essenciais e favorece a construção de novos conhecimentos, proporciona questionamentos desafiadores aos estudantes, incentivando-os para a busca de possíveis soluções de um problema e apresentação de um produto palpável. Ela também proporciona aos alunos uma voz ativa para desenvolver sua capacidade crítica e reflexiva, enquanto oferece aos docentes uma maneira de fornecer e dar *feedback*. Dessa forma, a ABP favorece principalmente a aproximação dos alunos com o mercado de trabalho, sendo que estes, principalmente do curso de Desenvolvimento de Sistemas, elaboram projetos para as disciplinas, com diferentes temáticas que aproximam a construção de um produto e que exigem que eles passem por etapas que vão colaborar com a aquisição do seu conhecimento.

Conforme Mattar (2010) propõe:

A aprendizagem precisa ser construída pelo aluno. O aprendizado é um processo ativo: os alunos devem explorar, procurar e descobrir, formando e reformando conhecimento durante o processo, e criticamente monitorando seu progresso. Nem os resultados do aprendizado, nem o *design*, nem as ferramentas, nem o processo, nem o caminho deve ser predefinido. Um professor deve ser um líder na construção desse processo, guiando e mostrando caminhos (Mattar, 2010, p. 60).

O aprender, em um projeto, não se resume em apenas fazer, mas entender o que se aprende. Na prática, muito embora a criação de projetos possa ser desafiadora, ela oferece aos alunos a oportunidade de se expressarem, de se comunicarem e de se aproximarem do mundo real e de seus respectivos problemas a serem solucionados. Os docentes envolvidos podem propor projetos que possam transformar a vida dos estudantes, assim como da comunidade, propondo algo que faça sentido, ou seja, uma aprendizagem com propósito. O desenvolvimento de um projeto resulta em práticas que promovem a autonomia dos alunos e orientam os professores mentores nessa jornada de ensino e aprendizagem.

Bender (2014) destaca a colaboração existente entre os docentes e os discentes, organizada em fases, com o objetivo de alcançar um produto final resultante do desenvolvimento dos projetos e suas etapas:

- ✓ Fazer brainstorming sobre as possíveis soluções.
 - ✓ Identificar uma série específica de tópicos para ajudar a coletar informações.
 - ✓ Dividir responsabilidades sobre recolhimento de informações.
 - ✓ Desenvolver uma linha do tempo para o recolhimento das informações.
 - ✓ Pesquisar por informações sobre problema ou a questão.
 - ✓ Sintetizar os dados coletados.
 - ✓ Tomar decisões cooperativamente sobre como prosseguir a partir desse ponto.
 - ✓ Determinar quais informações adicionais podem ser essenciais.
 - ✓ Desenvolver um produto, ou múltiplos produtos ou artefatos, que permitam que os estudantes comuniquem os resultados de seu trabalho.
- (Bender, 2014, p. 24).

O desafio principal reside na formulação das etapas do projeto pelos docentes, juntamente com os alunos, utilizando o conhecimento das diferentes áreas para atingir uma solução transdisciplinar.

Escolher uma atitude transdisciplinar implica desenvolver projetos de maneira criteriosa e qualificada, mas também de maneira responsável e comprometida com segurança do coletivo. A transdisciplinaridade procura novas maneiras de conhecer, de se conectar com a natureza e de atuar na sociedade, promovendo ações que fortalecem os relacionamentos entre os indivíduos, com o mundo e consigo mesmos, visando o desenvolvimento dos potenciais criativos (D'Ambrósio, 2001). Assim, a concepção

transdisciplinar propõe novos modos de entender a realidade, conforme o artigo 5 do Manifesto da Transdisciplinaridade:

A visão transdisciplinar é resolutamente aberta na medida que ultrapassa o campo das ciências exatas devido ao seu diálogo e sua reconciliação, não apenas com as ciências humanas, mas também com a arte, a literatura, a poesia e a experiência interior (Nicolescu, 1991, p. 161).

A intenção é envolver as áreas com o propósito de aprender, embora, a integração das áreas, ainda seja um desafio para o modelo disciplinar, uma vez que reúne áreas distintas para construir um resultado. Não é simplesmente se deparar com a colaboração dos docentes e dos discentes envolvidos no projeto, mas a instituição tem de contribuir com espaços e discussões abertas que promovam o levantamento de ideias para a construções de soluções em conjunto. As escolas abordam a interdisciplinaridade conforme os Parâmetros Nacionais elaborados para Ensino Médio. A interdisciplinaridade tem uma função instrumental. Trata-se de recorrer a um saber diretamente útil e utilizável para resolver às questões e aos problemas sociais contemporâneos (Brasil, 2002, p. 34).

As escolas carecem de implementar, construir e integrar projetos em seus currículos, envolvendo os docentes que tenham interesse de colaborar com os respectivos projetos. Trabalhar com projetos, em busca de solucionar um problema real, faz com que alunos e docentes coloquem a mão na massa, ocorrendo uma quebra de paradigma. Essas mudanças precisam ocorrer nas instituições e nos currículos, favorecendo transformação das práticas pedagógicas.

Uma outra metodologia ativa amplamente utilizada é a Sala de Aula Invertida, que se diferencia pelo fato de os alunos pesquisarem o conteúdo antes das aulas, transformando a sala de aula em um ambiente de aprendizagem participativa, com discussões acerca dos temas estudados. Nesse cenário, o professor conduz discussões, promove questionamentos e atividades práticas relacionadas aos conteúdos vistos antecipadamente.

A abordagem da sala de aula invertida não deve ser novidade para professores de algumas disciplinas, nomeadamente no âmbito das ciências humanas. Nessas disciplinas, em geral os alunos leem e estudam o material sobre literatura ou filosofia antes da aula e, em classe, os temas estudados são discutidos. (Moran, 2018, p. 30).

A Sala de Aula Invertida representa uma abordagem inovadora para o ensino, que pode aumentar o engajamento e a eficácia do aprendizado. Destaca-se como metodologia dialogada no contexto de ensino, pois pode promover maior participação e eficácia no processo de aprendizagem, uma vez que “[...] uma das vantagens da sala de aula invertida são as oportunidades para interação entre professor e alunos” (Mattar, 2018, p. 32). Sua implementação requer um planejamento cuidadoso do docente para possíveis adaptações às suas práticas pedagógicas.

Já a Aprendizagem Baseada em Problemas, do inglês, *Problem-based Learning* (PBL) possibilita que os docentes possam conduzir diversos meios de reflexões e que os discentes possam chegar a uma possível solução de um problema. Dessa forma, a PBL pode conduzir diversos meios de reflexões que possa levar a uma provável solução.

A aprendizagem baseada em problemas favorece o aprendizado potencializado, por meio da discussão, pesquisa e reflexão, para chegar à solução de situações propostas pelo docente que figura como um facilitador, guiando e respeitando a autonomia do discente (Fidalgo, 2021, p.190).

A PBL, em múltiplos estudos, é enfatizada como um caminho viável para alcançar uma possível solução de algum desafio que seja abordado pelo docente, possibilitando que os discentes se aproximem de suas futuras profissões.

A PBL tem como inspiração os princípios da escola ativa, do método científico, de um ensino integrado e integrador dos conteúdos, dos ciclos de estudo e das diferentes áreas envolvidas, em que os alunos aprendem a aprender e preparam-se para resolver problemas relativos às futuras profissões. (Bacich; Moran, 2018, p. 16).

Os desafios incentivam os alunos a explorarem problemas e a considerarem soluções que transpassam as diversas áreas do saber.

Outra metodologia levantada por este trabalho é o Estudo de Caso, que se ressaltava ao fornecer cenários baseados em situações reais, em que os alunos são desafiados a resolver questões e a solucionar problemas.

Os casos são construídos em torno de objetivos de aprendizagem, ou competências e habilidades que se desejam desenvolver. São situações baseadas em eventos reais ou que poderiam perfeitamente ser reais, e contam uma história, o que favorece o engajamento dos estudantes. (Serra, 2006, p. 3).

Os cenários dos Estudos de Caso são adequados para alcançar objetivos específicos de aprendizagem, delineando competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes. São casos inspirados em eventos reais, criando um contexto que motiva os estudantes a se envolverem. Eles colaboram para que os alunos possam visualizar e resolver situações que ocorrem no cotidiano.

Por sua vez, a metodologia Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais (*Game-Base Learning*) evidencia uma abordagem que permite a criação e uso de *games* para finalidades didáticas.

A inserção dos jogos em contextos de aprendizagem pode auxiliar a redimensionar o uso desse recurso no cotidiano, agregar reflexões e posturas críticas com relação ao seu consumo, provocando o sujeito a repensar sua relação com esses artefatos. (Cruz; Ramos, 2018, p. 10).

A Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais permite uma abordagem alinhada com o universo dos alunos. A pesquisadora usufruiu do interesse dos alunos por *games* como uma ferramenta, para tornar os conteúdos mais atraentes, já que os *games* têm um grande poder de capturar a atenção, especialmente dos estudantes. Esta pesquisa foi fundamentada na metodologia de Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais, com uma proposta de criação colaborativa de *games*, que favoreceu a interação entre alunos, docentes e pesquisadora.

Isso posto, na próxima subseção, aborda-se os jogos digitais e a modalidade dos *serious games*.

2.2.2. Os jogos digitais na Educação e a modalidade dos *serious games*

Esta subseção aborda a utilização dos *games* digitais (jogos digitais), momento em que se destaca como eles podem contribuir para a educação, em especial, a modalidade dos *serious games*. Isso, de um modo integrado com a abordagem STEAM.

A utilização de jogos digitais na educação tem ganhado popularidade nos últimos anos, devido aos benefícios que oferece para o processo de ensino e aprendizagem. O uso de jogos nas práticas pedagógicas é, na maioria das vezes, adotado por possibilitar que as aulas sejam mais atrativas e práticas, conciliando diversas experiências e propiciando o desenvolvimento de competências e habilidades, que serão vivenciadas no mercado de trabalho. De acordo com Mattar (2010), os *games* podem ser utilizados na educação para:

- ✓ Engajamento e Motivação: os jogos podem tornar a aprendizagem mais envolvente e divertida, incentivando os alunos a se engajarem mais profundamente com o conteúdo.
- ✓ Desenvolvimento de Habilidades: os jogos podem ser projetados para desenvolver uma variedade de habilidades, como resolução de problemas, pensamento crítico, tomada de decisões e trabalho em equipe.
- ✓ *Feedback* Imediato: muitos jogos oferecem *feedback* imediato sobre o desempenho do jogador, o que pode ajudar os alunos a entenderem seus erros e aprenderem com eles rapidamente.
- ✓ Contextualização do Conhecimento: os jogos podem apresentar os conteúdos, de forma contextualizada e prática, permitindo aos alunos aplicarem o que aprenderam em situações simuladas ou em cenários que refletem problemas do mundo real.
- ✓ Personalização da Aprendizagem: os jogos podem ser adaptados para se adequar aos diferentes níveis de habilidade e ritmo de aprendizagem dos alunos, permitindo uma experiência mais personalizada.
- ✓ Desenvolvimento Social: os jogos multijogador ou cooperativos podem ajudar os alunos a desenvolverem habilidades sociais, como comunicação, colaboração e liderança.
- ✓ Incorporação de Narrativas: jogos frequentemente incorporam narrativas envolventes, o que pode tornar a aprendizagem mais significativa e memorável para os alunos.
- ✓ Desenvolvimento de Habilidades: jogos podem ser projetados para desenvolver uma variedade de habilidades, como resolução de problemas, pensamento crítico, tomada de decisões e trabalho em equipe.

Dentre as modalidades de jogos digitais existem os *serious games* ou jogos sérios, que cativam e engajam os usuários com o propósito de desenvolverem novos conhecimentos e habilidades, interligando processos educativos ao entretenimento, inovando do ponto de vista pedagógico/didático (Corti, 2006). Segundo Tavares (2021, p. 21), “os *serious games* (termo vindo do inglês que quer dizer “jogo sério”) são desenvolvidos com propósitos que vão além do entretenimento”. A autora (2021) comenta que os *serious games* possuem finalidades estratégicas e educacionais podendo ser usados em ambientes educacionais, por serem jogos que educam, estimulam e

influenciam pessoas no sentido de compreenderem melhor os contextos e as situações reais.

Os *serious games* apresentam cinco características básicas: metas, regras, *feedback*, competição e participação (Machado et.al., 2011). A seguir, um detalhamento das cinco características básicas do *serious games*:

- 1) Metas: as metas do *serious games*, como em qualquer outro *game*, os jogadores traçam estratégias.
- 2) Regras: é a essência do jogo, vai definir como serão as jogadas, interação e as suas restrições, ou seja, como o jogo será, o que pode ou não ser feito.
- 3) *Feedback*: é quando um jogador toma uma decisão e recebe um *feedback*, que pode ganhar pontos ou alguma penalidade em tempo real.
- 4) Competição: tem como principal objetivo envolver os jogadores e motivar.
- 5) Participação: transmitir conhecimento e proporcionando possibilidades de aprendizado.

É uma experiência que possibilita aos alunos desenvolverem habilidades e competências que envolvam situações do mercado de trabalho. Nas empresas, os *serious games* são frequentemente empregados como uma ferramenta vital nos processos de formação, que possam simular situações do mundo empresarial. Na área da Educação, é uma abordagem que proporciona o ensino e a aprendizagem, de forma divertida, sem perder o foco do aprendizado, disponibilizando para os alunos uma prática pedagógica atrativa, contendo regras, objetivos, estratégias, conforme a proposta de cada jogo. Normalmente os *serious games* abordam aspectos específicos dos componentes curriculares com um objetivo a ser alcançado, geralmente relativo ao aprendizado. (Tavares, 2021).

Tavares (2021, p. 29), complementa ainda, salientando que: “as empresas desenvolvedoras de *games* estão alavancando números de sucesso no país. Nos últimos quatro anos, mais que dobrou o número de pessoas que trabalham com jogos (aumento de 164%)”. Isto significa que o número de profissionais trabalhando nesse setor, aumentou sensivelmente. Atualmente, a área de *games* domina uma ampla fatia do mercado (Tavares, 2021), e tudo indica que essa tendência só deve crescer ainda mais e se aperfeiçoar, consolidando ainda mais sua posição.

Os *serious games* oferecem uma série de benefícios, principalmente para o universo dos alunos como: o aumento do engajamento, a possibilidade de aprendizagem ativa, e a capacidade de desenvolver habilidades práticas em um ambiente seguro.

Segundo Prietro et al. (2005 apud Tavares, 2021, p. 22), “no campo da educação, os jogos sérios têm encontrado êxito e são muito relevantes para a absorção de conceitos”. Além de serem divertidos,

[...] sua principal função é proporcionar uma experiência que possa servir para diferentes fins, como treinamento, educação, desenvolvimento de habilidades, curva de tendências e vantagens competitivas. Este tipo de jogo lida com fatos e dados que precisam ser passados aos participantes, a fim de se alcançar um objetivo final, gerando conhecimento e aprendizado aos participantes. (Tavares, 2021, p. 39).

Segundo a autora, optar pelos *serious games* já é inovar porque eles inspiram as pessoas a participarem dos momentos de formação, de maneira prazerosa, simulando o contexto real, de modo proveitoso e atraente, subsidiando os alunos também para o mundo cooperativo. Além disso, é fundamental que os *serious games* sejam bem desenvolvidos para alcançar seus objetivos educacionais, sem prejudicar a experiência de jogo e o engajamento do estudante.

Relacionar os conceitos de *serious games* com a abordagem STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) pode ser um procedimento eficiente para atrair os alunos e promover um aprendizado significativo, uma vez que a aprendizagem ativa compõe a valorização e a experimentação de resolução de problemas nas práticas pedagógicas. A integração de disciplinas pode transpor as áreas da abordagem STEAM, demonstrando para os alunos as aproximações existentes entre Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática, podendo também desenvolver habilidades sociais como: comunicação, habilidades fundamentais nas disciplinas STEAM. Além disso, os *serious games* associados ao STEAM podem ser utilizados para simular, modelar e apresentar conceitos científicos, matemáticos de maneira dinâmica.

A próxima subseção apresenta os conceitos básicos da abordagem STEAM, bem como sua caracterização no processo de aprendizagem.

2.3 DO STEM AO STEAM: CARACTERIZAÇÃO E SUAS POTENCIALIDADES

Esta subseção aborda os conceitos do STEM e STEAM, esclarecendo inicialmente que a palavra STEM é um acrônimo e significa *Science, Technology, Engineering e Mathematics* (Pugliese, 2020, p.13) e surgiu nos Estados Unidos devido a

uma crise que ocorreu na década de 1990, momento em que as instituições de ensino incentivaram os estudantes a optarem por carreiras voltadas para ciências e tecnologia. “[...] STEM foi cunhado pela então diretora da *National Science Foundation* (NSF), Judith Ramaley, e daí em diante se espalhou pelo mundo. Curiosamente o termo ganhou muito mais adesão nessa nova ordem das letras.” (Sanders, 2009; Breiner et al., 2012, p. 20-26). O termo STEM surgiu nos meados da Guerra Fria, por meio da NSF, e ainda não possui uma definição exata, conforme Pugliese:

STEM não é uma metodologia, um currículo, uma escola ou uma técnica. Se alguém disser que sabe a definição exata de STEM (além das letras acrônimo, obviamente), estará equivocado. Isso porque não há um dono ou um autor principal do STEM, tampouco uma liderança capaz de determinar o que é ou não STEM. (Pugliese, 2020, p. 13).

O STEM, pode ser descrito como um conjunto de práticas que integra diferentes metodologias e distintas áreas do conhecimento, promovendo a colaboração e enriquecendo a trajetória educacional dos alunos. O STEM, cuja sigla, como já mencionado, representa as quatro áreas de conhecimento: Ciências (*Science*), Tecnologia (*Technology*), Engenharia (*Engineering*) e Matemática (*Mathematics*), enfatiza a integração dessas áreas interrelacionadas que têm um papel crucial na resolução de problemas e na criação de inovações em várias áreas do mundo real (Bacich, 2020). O *STEM* é considerado uma abordagem por não ter uma definição precisa referente à sua utilização (Pugliese, 2020, p. 13).

Ao acrônimo STEM foi introduzida a letra “A” de “Artes”, incluindo áreas do conhecimento que abordam a arte e o processo criativo, importantes também para a resolução de problemas reais, no sentido de compreender os desafios da atualidade, uma vez que conversa com todas as áreas do conhecimento, com um olhar crítico e profundo. Sendo assim, obteve-se o acrônimo STEAM, que se constituiu como uma abordagem interdisciplinar para a educação e para a pesquisa, incentivando a resolução de problemas complexos e a aplicação prática do conhecimento.

Vale ressaltar, que o STEAM (Bacich, 2020, p. 13) “não é uma metodologia, um currículo, uma escola ou uma técnica” e sim uma abordagem ainda em construção, ou seja, um movimento, no qual cada indivíduo faz um uso distinto. Assim, o movimento STEAM se refere a “[...] um conjunto propositado de ações político-ideológicas com ênfase expressiva a partir dos anos 2000, o que é corroborado por alguns estudiosos do tema” (Bacich, 2015, p. 13 apud Ritz; Fan; Blackley; Howell, 2020, s/p).

Nesse cenário, o movimento STEAM se aproxima de uma abordagem mais ampla, porque propõe um ensino baseado em cinco disciplinas específicas (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), integradas em uma abordagem interdisciplinar e inovadora. Uma questão latente na mente de muitos docentes é quais ações podem ser desenvolvidas para envolver esses alunos e quais iniciativas as instituições de ensino podem realizar para elaborar uma educação mais atrativa e inovadora?

Bacich e Moran (2018) mencionam que no atual contexto, para implementar STEAM, os docentes precisam de ações como: ressignificação das trajetórias educativas, necessidade de reconstrução dos processos de aprendizagem, retomada do conteúdo e da construção de bases sólidas para o prosseguimento do aprendizado. Desse modo, emerge a necessidade dos professores em proporcionar apoio contínuo aos seus alunos ao longo do ano letivo, com o intuito não apenas de retomar o conteúdo, mas também de estruturar bases sólidas para o avanço do aprendizado.

As instituições de ensino, os órgãos educacionais e os docentes precisam projetar um currículo desenhado por área de conhecimento, baseado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), (Brasil, 2018) e outras diretrizes da área. Dessa maneira, seria propício e oportuno criar iniciativas, capazes de integrar múltiplos componentes curriculares, por meio de uma abordagem STEAM em que docentes constroem situações para que o aluno possa compreender a sua realidade e buscar ideias e soluções do contexto real, cuja experiência, se torna significativa ao permitir que este coloque a “mão na massa” mediante um aprendizado ativo.

O STEAM é uma abordagem para a construção de conhecimentos em diferentes áreas, podendo ser aplicada também na Educação Básica. A educação STEAM “permite a integração de saberes e de habilidades dentro de um contexto transversal, em que o estudante se vale dos conhecimentos necessários para perceber as finalidades possíveis e até mesmo propor novas finalidades”. (Correa, Tomceac, 2020, p. 56).

Ao integrar a educação STEAM, de maneira abrangente, as escolas podem preparar seus estudantes para enfrentar os desafios complexos e interconectados do mundo contemporâneo, promovendo o progresso, a inovação e a sustentabilidade. Muitas iniciativas educacionais e programas de desenvolvimento de carreiras têm como foco o STEAM para preparar os alunos e os profissionais para as demandas crescentes em áreas relacionadas da ciência até a tecnologia, utilizando todas as áreas, por meio de projetos que desenvolvem o aprendizado (Pires, 2020, p. 62).

Assim, o STEAM engloba a integração das áreas que compõem o acrônimo, dentre elas as tecnologias que podem contribuir com a sistematização de práticas pedagógicas, propiciando com que o aluno se torne mais autônomo, crítico e que se engaje no seu próprio processo de aprendizagem. Segundo Moran (2022), o aprendizado é constante ao longo da existência, sendo a vida, um processo de aprendizagem ativa.

Aprendemos ativamente desde que nascemos e ao longo da vida, em processos de *design* aberto, enfrentando desafios complexos, combinando trilhas flexíveis e semiestruturadas, em todos os campos (pessoal, profissional, social) que ampliam nossa percepção, conhecimento e competências para escolhas mais libertadoras e realizadoras. (Moran, 2022, p. 2).

Nesse processo de aprendizagem, a abordagem STEAM propõe que os educadores considerem a busca do engajamento dos estudantes, ações que os preparem para o enfrentamento de desafios reais, focados na resolução de problemas. A cultura digital provocou nas instituições de ensino uma adaptação a este universo, considerando que os alunos devem ser formados para a vida. Se o objetivo é ter alunos autônomos, críticos e responsáveis pelo seu aprendizado, o papel do professor é, entre outros, o de reorganizar e personalizar o ensino, de maneira a atingir ao máximo, os diferentes alunos e suas características, para que essa individualização possa potencializar o processo de avaliação desses estudantes.

A partir desse entendimento, o STEAM passa a ser uma abordagem para a busca da aprendizagem significativa, aproximando os estudantes do mundo real e de seus respectivos problemas e soluções. Dessa forma, tem-se nas mãos, mais uma ferramenta, na construção e desenvolvimento de competências e habilidades necessárias ao século XXI, oportunizando ao estudante unir o aprendizado com os contextos reais.

A próxima seção traz o percurso metodológico e seus desmembramentos para o desenvolvimento desta investigação.

3. PERCURSO METODOLÓGICO

Nesta seção, aborda-se o percurso metodológico, a natureza da pesquisa, o contexto e os participantes, como também os instrumentos utilizados para a coleta de dados, por meio de questionários, entrevistas e observações diretas. Por fim, são mencionados os procedimentos para a análise.

3.1. NATUREZA DA PESQUISA

A pesquisa desenvolveu-se amparada por uma abordagem qualitativa. Segundo Severino (2016), a pesquisa qualitativa visa aprofundar o conhecimento, permitindo a interpretação e análise de conteúdo dentro do contexto do objeto de estudo. A abordagem qualitativa, com sua ênfase na compreensão profunda e contextualizada, é uma ferramenta valiosa para explorar e interpretar a complexidade do comportamento humano e das interações sociais. Severino (2016, p. 124) observa ainda que "uma abordagem qualitativa pode ser realizada através de diversas metodologias de pesquisa; no entanto, o que a distingue são os fundamentos epistemológicos, mais do que as especificidades metodológicas".

3.1.1. Universo da Pesquisa

Esta tese foi vinculada ao Projeto de Pesquisa: “A Robótica Criativa e Sustentável no Desenvolvimento de uma Educação Profissional e Tecnológica Integrada ao Ensino Médio: Potencializando Projetos em uma Abordagem STEAM”, aprovado no âmbito do Programa de Pesquisa em Educação Básica PROEDUCA/SEDUC/FAPESP. Para tanto, foi considerado um recorte das ações implementadas entre 2023 e 2024, em uma escola do Ensino Médio Integrado ao Técnico, situada na zona norte de São Paulo, especificamente, voltado para a elaboração e aplicação de um *serious game* como ferramenta para o ensino e aprendizagem nas áreas STEAM.

A seguir, a subseção apresenta, de forma sucinta o Centro Paula Souza e as mudanças ocorridas nos cursos técnicos, bem como os cursos envolvidos nesta investigação.

3.1.2. Um breve histórico do Centro Paula Souza

A qualificação das massas criou diversas discussões com relação aos currículos escolares, às competências, às habilidades e às técnicas que possam aprimorar as aptidões dos trabalhadores. O Centro Paula Souza (CPS) é considerado a maior instituição estadual, da América Latina. Foi criado no dia 06 de outubro de 1969, pelo governador do Estado de São Paulo, Roberto Costa Sodré. Está vinculado à Secretaria do Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação (SDECTI), iniciando suas atividades com os cursos superiores tecnológicos.

Em 1969, o órgão nasceu com a missão de organizar os primeiros cursos superiores de tecnologia, mas no decorrer das décadas, acabou englobando também a educação profissional do estado em nível médio, absorvendo unidades já existentes e construindo novas Etecs e Fatecs para expandir o ensino profissional a todas as regiões do Estado. (Centro Paula Souza, 2020b, p. 1).

O CPS vem se modificando, conforme as necessidades do mercado de trabalho, preparando alunos para atender a demanda profissional, com qualidade e valorização do ser humano.

A ex-superintendente do Centro Paula Souza, Laura Laganá, comenta:

Construímos esse patrimônio de excelência em ensino sobre as bases de um constante diálogo com o setor produtivo, de um corpo de professores e servidores administrativos comprometidos com a instituição e de parcerias para a implantação de cursos e unidades e para a construção de laboratórios. (Laganá, 2014, s/p).

Essa instituição de ensino vem se aprimorando em todos os setores e formando professores, no sentido de oferecer uma equipe comprometida com um ensino de qualidade.

Atualmente, o Centro Paula Souza está presente em 345 municípios e tem mais de 226 mil matriculados no Ensino Técnico, Integrado, Médio e Especialização Técnica. Possui 228 Escolas Técnicas Estaduais (Etecs) e 77 Faculdades de Tecnologia (Fatecs) e mantém cerca de 468 classes descentralizadas, isto é, cursos técnicos em escolas da rede estadual de ensino, que não são Etecs, no entanto a gestão é feita pelo CPS (2024).

O CPS oferece cursos gratuitos, de qualidade, nas modalidades: presencial, semipresencial, à distância e ainda na modalidade aberta, com o objetivo principal de preparar os alunos para um mercado diversificado de trabalho. O Centro Paula Souza, em 2024, ofereceu um total 216 cursos: 111 cursos técnicos; 96 cursos técnicos presenciais; 05 técnicos semipresenciais; 7 cursos técnicos *on-line* e 3 de modalidades aberta; 75 cursos de Ensino Médio Integrado ao Técnico (30 em tempo integral, 41 em único período e 4 cursos na Articulação da Formação Profissional Média e Superior); 30 especializações técnicas; 4 opções de itinerários formativos de Ensino Médio.

O Centro Paula Souza vem se aprimorando e se adaptou ao Novo Ensino Médio, conforme a lei nº 13.415/2017.

A lei nº 13.415/2017, sobre o Novo Ensino Médio, propõe mudanças que integram, ao currículo do Ensino Médio, a formação voltada para o mundo do trabalho e que adotaram arranjos curriculares mais diversificados e flexíveis, que, por sua vez, permitem a formação voltada para o mundo do trabalho e a aprendizagem de conteúdos técnicos. (Brasil, 2017, s/p).

O Ensino Médio Integrado à Educação Profissional tem a finalidade de proporcionar ao estudante a oportunidade de conquistar tanto o diploma do Ensino Médio quanto as habilidades profissionais promovidas pelos cursos técnicos na respectiva área escolhida, com o objetivo de aprender uma profissão.

Artigo 43 § 1º - Na Educação Profissional Técnica de Nível Médio na forma integrada, o curso será desenvolvido de modo a assegurar, simultaneamente, o cumprimento das finalidades estabelecidas na BNCC e as condições de preparação para o exercício de profissões técnicas, observada a legislação vigente. (Brasil, 2022 p. 10).

Com o intuito de construir e preparar os alunos para uma profissão, os cursos técnicos promovem embasamento suficiente para assegurar que o estudante possa ingressar no mercado de trabalho com uma qualificação.

3.1.3. Os cursos contemplados nesta investigação

Todos os cursos do Centro Paula Souza seguem as diretrizes das Bases Curriculares dos Cursos da Educação Técnica de Nível Médio do Estado de São Paulo. Atualmente, esses cursos são integrados ao Ensino Médio e são conduzidos pelos

Componentes Curriculares da Formação Geral Básica, conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), além dos Componentes Curriculares da Formação Técnica e Profissional (FTP).

Nesta pesquisa, participaram os cursos de “Ensino Médio com Habilitação Profissional Técnica em Desenvolvimento de Sistemas”, de “Ensino Médio com Habilitação Profissional Técnica em Informática para *Internet*”, de “Ensino Médio com Itinerário Formativo de Ciências da Natureza e suas Tecnologias”. Na sequência, é apresentada uma breve caracterização desses cursos técnicos. Os conteúdos programáticos são atualizados pelo sistema de laboratório de currículo, mantido pelo Grupo de Formulação e Análises Curriculares (GFAC), responsável pela pesquisa e atualização dos conteúdos a serem ministrados nas escolas técnicas do Centro Paula Souza. Essas informações estão disponíveis no *site* do Centro de Gestão Documental (CGD).

Os procedimentos para a solicitação anual dos cursos envolvem documentação aprovada pela superintendência do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS). As solicitações ocorrem em setembro, com a abertura do vestibulinho em outubro e novembro do mesmo ano, disponibilizando 40 vagas por curso. Os mesmos procedimentos são aplicados aos cursos de “Ensino Médio com Habilitação Profissional Técnica em Desenvolvimento de Sistemas”, de “Ensino Médio com Habilitação Profissional Técnica em Informática para *Internet*”, de “Ensino Médio com Itinerário Formativo de Ciências da Natureza e suas Tecnologias”. Para prestar o vestibulinho, os estudantes devem ter concluído a nona série do Ensino Fundamental II ou equivalente. Após serem aprovados, podem iniciar os estudos no curso. Esses cursos são anuais e, uma vez aprovados, têm turmas de 1º, 2º e 3º ano.

No curso de “Ensino Médio com Habilitação Profissional Técnica em Desenvolvimento de Sistemas” há geralmente 12 docentes no 1º ano, 16 docentes no 2º ano devido às divisões das aulas técnicas, e 16 docentes no 3º ano. No curso de “Ensino Médio com Habilitação Profissional Técnica em Informática para *Internet*” também vinculado ao eixo de informação e comunicação, os números de docentes são similares: 12 docentes no 1º ano, 16 docentes no 2º ano, e 16 docentes no 3º ano. No curso do “Ensino Médio com Itinerário Formativo de Ciências da Natureza e suas Tecnologias” também é oferecido por meio de um processo classificatório para alunos que tenham concluído o nono ano do Ensino Fundamental – Anos Finais ou equivalente. O processo classificatório é divulgado por edital público, com indicação dos requisitos, condições e

sistemática do processo, além do número de 40 vagas oferecidas. As competências e habilidades exigidas são aquelas previstas para o Ensino Fundamental – Anos Finais ou equivalente nas quatro áreas do conhecimento: Linguagens e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias; Ciências Humanas e Sociais Aplicadas; Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

O curso de “Ensino Médio com Habilitação Profissional Técnica em Desenvolvimento de Sistemas” teve seu plano de curso atualizado em 7 de dezembro de 2022, com o número 363, definido pelo Centro Paula Souza, pertence também ao eixo de informação e comunicação. O curso está dividido em três partes: primeiro ano, segundo ano e terceiro ano, totalizando uma carga horária de três mil horas (3000 horas), incluindo cento e vinte horas (120 horas) dedicadas ao Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Este é o curso com maior demanda da unidade. O Anexo A, sistematiza a matriz curricular, de forma a organizar os componentes curriculares a serem desenvolvidos pelos estudantes ao longo do Ensino Médio integrado à formação técnica. Essa matriz foi estruturada em conformidade com as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Contempla, além da formação geral, o itinerário formativo de natureza técnico-profissional, promovendo uma articulação entre a educação básica e a qualificação específica para o técnico de Desenvolvimento de Sistemas. O principal objetivo do curso é subsidiar os alunos para desenvolverem *softwares*, realizar testes, trabalhar com algoritmos, projetar e analisar sistemas, preparando-os para o mercado de trabalho na área de Desenvolvimento de Sistemas. Uma das justificativas do Plano de Curso é que:

No mercado de tecnologia, esse fenômeno é potencializado. O estudo da empresa de recrutamento *PageGroup* "Barômetro de Tecnologia de 2018" [3] demonstra que 90% dos profissionais não se sentem capacitados para assumir posições centrais nessa transformação digital e aponta para a falta de qualificação como uma das principais dificuldades para aquisição de profissionais para as equipes, em 41% das empresas. (Centro Paula Souza, 2023).

A área de tecnologia cresce a cada ano, especialmente devido ao aumento de seu uso durante a pandemia de Covid-19. O curso de “Ensino Médio com Habilitação Profissional Técnica em Desenvolvimento de Sistemas” tem como objetivo proporcionar aos alunos a compreensão de conteúdos tecnológicos e desenvolver competências socioemocionais, como organização, responsabilidade, delegação de tarefas e trabalho em equipe, entre outras competências.

O currículo do Ensino Médio com Habilitação Profissional Técnica em Desenvolvimento de Sistemas foi organizado dando atendimento ao que determinam as legislações: Lei Federal nº 9394, de 20-12-1996 (e suas respectivas atualizações), Lei nº 13415, de 16-2-2017, Resolução CNE/CEB 1, de 5-12-2014, Resolução CNE/CEB 6, de 20-9-2012, Resolução CNE/CEB 4, de 13-7-2010, Resolução SE 78, de 7-11-2008, Decreto Federal 5154, de 23-7-2004, Decreto 8.268, de 18-6-2014, Deliberação CEE 162/2018, alterada pela Deliberação CEE 168/2019 e a Indicação CEE 169/2018, assim como as competências profissionais identificadas pelo CEETEPS, com a participação da comunidade escolar e de representantes do mundo do trabalho (Centro Paula Souza, 2023, s/p).

O curso do “Ensino Médio com Habilitação Profissional Técnica em Desenvolvimento de Sistemas” está em conformidade com o Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos (Brasil, 2020) e a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), (Brasil, 2002). Observa-se que o aluno ao concluir o primeiro ano recebe o certificado de “Qualificação Profissional Técnica de Nível Médio de Auxiliar em Desenvolvimento de Sistemas”, obtendo a competência de auxiliar e modelar análise de sistema e banco de dados. Ao concluir o segundo ano recebe o certificado de “Qualificação Profissional Técnica de Nível Médio de Programador de Computadores”, obtendo competências de programar e reconhecer linguagens de programação, desenvolver e documentar projetos e baixa complexidade. Ao concluir o terceiro ano recebe o certificado do “Ensino Médio com Habilitação Profissional Técnica em Desenvolvimento de Sistemas”, obtendo a competência de desenvolver, analisar, documentar e descrever um banco de dados de forma mais complexa, um profissional pronto para mercado de trabalho.

O curso de “Ensino Médio com Habilitação Profissional Técnica em Informática para *Internet*” teve seu plano de curso atualizado em 19 de dezembro de 2022, com o número de plano 826 definido pelo Centro Paula Souza, pertencente ao eixo de informação e comunicação. O curso está dividido em três partes: o primeiro ano, o segundo ano e o terceiro ano, totalizando uma carga horária de três mil horas (3000 horas) e com cento e vinte horas (120 horas) dedicadas ao Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Como qualquer curso pertencente ao Centro Paula Souza, deve-se justificar a abertura do curso e das vagas, geralmente por meio de procura na região, e por pesquisas realizadas, como a que ocorreu com a temática das áreas tecnológicas mais demandadas no mercado de trabalho, conforme o documento apresentado no Anexo C, que define os componentes curriculares e a respectiva carga horária a serem desenvolvidos para a

formação profissional dos discentes, em articulação com os componentes curriculares do núcleo comum da educação básica.

Dessa forma, é fundamental atualizar o currículo de acordo com o mercado de trabalho; a sociedade requer que as novas tendências e transformações estejam acessíveis para suprir a demanda na área de Informática para *Internet* e, assim, proporcionar melhores condições de aprendizado aos estudantes. (Centro Paula Souza, 2023).

A demanda por profissionais qualificados para *internet* é alta, principalmente em áreas como desenvolvimento *web*, segurança da informação, análise de dados e gestão de projetos de Tecnologia da Informação (TI). Esses, são argumentos atrativos para que um jovem adquira interesse pela área.

O curso está organizado da seguinte forma: o aluno que concluir o primeiro ano receberá o certificado de “Qualificação Profissional de Auxiliar Técnico de Informática para *Internet*”, obtendo o conhecimento de linguagens simples para desenvolvimento de *websites* como: HTML, CSS e *JavaScript*; arte digital com edições e correções de imagens; e a projeção de aplicativos simples para dispositivos móveis. Ao concluir o segundo ano recebe o certificado de “Qualificação profissional técnica de nível médio de desenvolvedor de aplicações *web* e *mobile*”, obtendo a aptidão de programar e reconhecer linguagens para *web*, desenvolver e documentar Interface de Programação de Aplicativo (API), prototipação e critérios de acessibilidade e usabilidade, dado o perfil dos que utilizam os aplicativos ou *sites* pelas demandas do mercado de trabalho. Concluindo o terceiro ano o aluno recebe o certificado de conclusão no “Ensino Médio com Habilitação Profissional Técnica em Informática para *Internet*”, conhecimento para desenvolver e aplicações *web* e *mobile*, mais complexas, manipulação e elaboração de imagens, conhecimento de programação *front-end*¹ e *back-end*², especialistas em ³UX/⁴UI e desenvolvedores ⁵*full-stack*.

Conforme o plano de curso de 2023, o Centro Paula Souza em conformidade com os planos de curso das habilitações profissionais:

¹ Profissional que trabalha com a parte visual das páginas de *internet* ou aplicação.

² Profissional que trabalha com a parte funcional e a integração dos armazenamentos de dados com a aplicação desenvolvida.

³ Foca na experiência do usuário com o produto ou com a aplicação.

⁴ Interação do usuário com a *interface* do produto ou de um aplicativo.

⁵ Trata-se de uma aplicação de *software* que integra as camadas de *front-end* e *back-end* em uma única base de código unificada.

A necessidade e pertinência da elaboração de currículo adequado às demandas do mercado de trabalho, à formação profissional do aluno e aos princípios contidos na LDB e demais legislações pertinentes, levaram o Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, sob a coordenação do Prof. Almério Melquíades de Araújo, Coordenador do Ensino Médio e Técnico, a instituir o “Laboratório de Currículo” com a finalidade de atualizar, elaborar e reelaborar os Planos de Curso das Habilitações Profissionais oferecidas por esta instituição, bem como cursos de Qualificação Profissional e de Especialização Profissional Técnica de Nível Médio exigidos pelo mundo de trabalho.(Centro Paula Souza, 2023).

A finalidade é proporcionar aos alunos o conhecimento necessário para o mercado de trabalho, por meio da combinação de uma educação sólida, certificações relevantes e experiência prática, elementos cruciais para se destacar em um mercado competitivo.

O curso de “Ensino Médio com Itinerário Formativo de Ciências da Natureza e suas Tecnologias” teve o seu plano de curso atualizado em 08 de setembro de 2022, com o número de plano de 817 definido pelo Centro Paula Souza, pertencendo ao eixo de ciências e natureza. O curso está dividido 3 partes: o primeiro, o segundo e o terceiro ano, totalizando uma carga de três mil horas (3000 horas). Difere dos demais cursos, pois não possui um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e não terá qualificação profissional técnica. (Anexo B).

O Centro Paula Souza estruturou os cursos técnicos conforme as seguintes legislações: Lei Federal 9394, de 20-12-1996; Lei 13415, de 16-2-2017; Resolução CNE/CEB 3, de 21-11-2018; Resolução SE 78, de 7-11-2008; Decreto Federal 5154, de 23-7-2004, modificado pelo Decreto 8.268, de 18-6-2014, tendo também o cuidado de considerar as atualizações do mercado de trabalho.

O currículo da Base Nacional Comum Curricular do “Ensino Médio com Itinerário Formativo de Ciências da Natureza e suas Tecnologias” foi concebido para promover o desenvolvimento das competências e habilidades de cada disciplina dentro de suas respectivas áreas de conhecimento.

Cada componente curricular prioriza o desenvolvimento de competências, habilidades, valores e atitudes essenciais para a formação cidadã. O aluno egresso do Ensino Médio deverá ser capaz de, a partir da consolidação e do aproveitamento de conhecimentos e competências adquiridos no Ensino Fundamental, construir novos saberes e habilidades para a solução de problemas do mundo real. Para isso, deve mobilizar linguagens, raciocínio lógico-matemático, conhecimentos sócio-históricos,

científicos, tecnológicos, artísticos e culturais, no contexto da sociedade contemporânea. Além disso, é importante desenvolver competências pessoais, como a capacidade de trabalhar de modo autônomo e colaborativo, respeitando valores e atitudes éticas e ambientais. Utilizando metodologias ativas, o aluno deverá ser capaz de argumentar com base em fatos e fontes diversas, cuidar de sua saúde física e emocional e agir com flexibilidade nos campos de atuação social. Para alcançar esses objetivos, foram selecionados temas abrangentes que se conectam com diversas estratégias de organização curricular. Além disso, foram incluídas orientações e observações para apoiar os educadores na adoção de uma abordagem interdisciplinar e significativa nas áreas de conhecimento.

Diferentemente de todos os cursos citados nesta pesquisa, os alunos têm apenas o certificado do Ensino Médio para prosseguir no Ensino Superior nas áreas como cita o plano de curso:

[...] áreas/Curso de: Agroecologia, Agronegócio, Agronomia, Bioquímica, Biotecnologia, Ciência e Tecnologia de Alimentos, Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde, Ecologia, Educação Física, Enfermagem, Esportes, Farmácia, Fisioterapia, Fonoaudiologia, Gastronomia, Medicina Veterinária, Medicina, Mineração, Nutrição, Odontologia, Radiologia, Zootecnia, entre outros. (Centro Paula Souza, 2023).

Dessa forma, o foco desse itinerário formativo é o estudo dos efeitos das atividades humanas sobre os ecossistemas e a análise do meio ambiente e seus fatores físicos, químicos, biológicos, econômicos, sociais e culturais. Assim, os discentes podem continuar seus estudos em instituições universitárias.

3.1.4. O STEAM no Centro Paula Souza

Essa subseção relata o simpósio ocorrido em 2019 no Centro Paula Souza (CPS), evento em que foram apresentados diversos trabalhos, principalmente voltados para a abordagem STEAM, utilizando diversas metodologias para a conexão desse processo.

O Centro Paula Souza não possui nenhuma ferramenta específica que possa catalogar os artigos ou projetos de docentes ou discentes, filtrando-os por assunto ou tema desenvolvido nas práticas pedagógicas. Mas todos os anos, promove um simpósio

chamado Simpósio dos Ensinos Médio, Técnico e Tecnológico (SEMTEC⁶). Sua primeira versão ocorreu em 2014, cujos anais contemplam diversos assuntos e práticas adotadas pelos docentes em suas atividades do dia a dia e que são compartilhadas, a fim de divulgar as experiências docentes. Em particular, a sexta edição do ano de 2019 do simpósio destinou um eixo inteiro à abordagem STEAM: “Eixo 3 – Movimento STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics*) – Experiências para toda a vida”, para que os docentes pudessem compartilhar os seus projetos e práticas pedagógicas dentro da abordagem STEAM. Nessa edição, foram apresentados oito trabalhos com a temática STEAM que demonstraram as práticas pedagógicas dos respectivos docentes. Posteriormente, esses trabalhos foram publicados em anais. A seguir, uma breve apresentação de cada um desses oito trabalhos:

O primeiro artigo, com o título “Aplicações da Educação 4.0 na disciplina de Robótica”, do docente Ederson Carlos Silva, consistiu em utilizar diversas metodologias ativas para embasar a criação de uma batalha de robôs.

O segundo artigo intitulado “Aprendizagem por meio de experimentos no Curso de Tecnologia em Soldagem da Fatec-SP”, dos docentes Marcos Antonio Tremonti e Alexandre Benfica, tratou do uso de atividades experimentais para auxiliar os alunos a validarem uma determinada teoria já estudada.

Já o terceiro artigo cujo título é “Desenvolvendo Habilidade Culinárias Saudáveis através do Movimento STEAM”, desenvolvido pelas docentes Ívia Campos Previtali-Sampaio e Mara Sílvia Pires de Campos Nunes, relatou o desenvolvimento das habilidades culinárias, por meio da aplicação do STEAM, com estudantes do Curso Técnico em Nutrição e Dietética.

O quarto artigo com o título “Desenvolvimento de jogos empresariais: o aluno como protagonista através de metodologias ativas”, dos docentes Jean Mendes Nascimento e Gabriela Souza Sena, trouxe o desenvolvimento de um *game* para área de gestão de projetos para o Curso de Gestão e Negócios com o objetivo de motivar alunos a aprenderem conceitos da área de gestão.

No quinto artigo, intitulado “*Design de games*: Uma Proposta Colaborativa no Curso de Desenvolvimento de Sistemas”, as docentes Dalva Célia Henriques Rocha Guazzelli e Lucimara de Sousa Teixeira, trouxeram um *game* criado no formato trilha

⁶ Informações podem ser consultadas em: <https://www.simpósio.cpscetec.com.br/anais>

para ser usado como ferramenta de apoio, no formato de gamificação dentro do Curso de Desenvolvimento de Sistemas.

O próximo artigo, o sexto, cujo título é “Para além da sala de aula: a prática como ferramenta pedagógica”, escrito pelo docente Marcos Rogério R. Campos do Curso Técnico em Logística, discursou sobre a prática como um elemento inserido no contexto real dos estudantes.

O sétimo artigo cujo título foi “Recuperação de mercúrio presentes em lâmpadas fluorescentes através de tratamento químico”, do docente César Tatari, apresentou uma forma de recuperação do mercúrio presentes em lâmpadas fluorescentes através de tratamento químico.

O oitavo e último artigo intitulado “Robótica educacional e sustentável a fim de contribuir com o consumo consciente de energia elétrica residencial”, dos docentes João Otávio Furtado e Josilene Franco Pacheco, trouxe uma reflexão sobre o consumo elétrico no país e desenvolveu atividades de robótica no sentido de conscientizar e levantar boas práticas sobre sustentabilidade.

Além desse simpósio, em que docentes podem compartilhar suas práticas pedagógicas e experiências, o Centro Paula Souza busca atualizar seus profissionais, oferecendo uma plataforma⁷ própria e permanente, com cursos de curta duração na sua maioria, ofertados de forma *on-line*, com qualificações para os docentes, gestores, coordenadores da instituição, tendo como objetivo manter os membros da equipe atualizados com as inovações que ocorrem no mercado.

3.1.5. A escola e os participantes

Essa subseção contextualiza a escola onde foi desenvolvida e aplicada a pesquisa, apresentando a infraestrutura física e os participantes desta investigação.

Esta investigação foi desenvolvida em uma Escola Técnica Estadual (Etec) da zona norte de São Paulo, pertencente ao Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS).

A escola está localizada na região da zona norte de São Paulo desde 1970, possui no quadro efetivo de 2024: 90 docentes, 1817 alunos dividido pelos três períodos, totalizando 52 turmas. O quadro de funcionários é composto por seis agentes técnicos e

⁷ <https://portaldoparticipante.cps.sp.gov.br>

administrativos, 01 diretor de escola técnica, 01 diretor de serviços, 01 diretora acadêmica. No departamento pessoal, trabalham quatro assistentes administrativos, um assessor administrativo, um assistente administrativo II, três auxiliares de apoio, um auxiliar de docentes, dois chefes de seção administrativa, 11 coordenadores de cursos, uma coordenadora pedagógica, uma orientadora educacional, dois funcionários de almoxarifado, quatro funcionários de limpeza terceirizados, seis vigilantes terceirizados e três cozinheiras para cada período, também terceirizadas.

A infraestrutura física é antiga e já passou por diversas reformas. Atualmente, possui: um almoxarifado, um anfiteatro, um arquivo permanente, um banheiro acessível feminino, um banheiro acessível masculino, um banheiro acessível feminino e outro masculino exclusivo para docentes, sete banheiros distribuídos pela escola, oito laboratórios de Eletrônica, cinco laboratórios de Informática, dois laboratórios para *Design* Gráfico, um laboratório de Alimentos e Bebidas, um laboratório de Hospedagem e Governança, uma sala *maker*, uma sala para auxiliar docente, um laboratório de manutenção de computadores, dois laboratórios de multimeios, uma biblioteca, uma quadra esportiva coberta, uma sala de coordenação, uma sala de direção, uma sala de departamento pessoal, uma sala de fotografia, uma sala de modelagem, uma secretaria (para atendimento ao público), um vestiário feminino, um vestiário masculino, uma sala de professores, uma copa para os professores, uma sala de inspetoria, um saguão na entrada principal, uma saída de emergência, uma cantina, um estacionamento com capacidade para cerca de 20 carros.

A unidade possui quadro docente, composto por pessoas de diversas faixas etárias e com maior ou menor grau de experiência. Os critérios para inclusão dos docentes na pesquisa foram: a assinatura de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); serem docentes efetivos; aceitarem participar durante todo o processo de investigação; atuarem com componentes curriculares relacionados ao STEAM. A partir disso, os docentes envolvidos escolheram as turmas que deveriam participar da pesquisa. Participaram, então, desta pesquisa cinco docentes (sendo três do sexo feminino e dois do sexo masculino), que aqui serão caracterizados por suas especificidades, conforme a seguir.

Quadro 10: Perfil dos docentes.

Identificação	Componente Curricular	Idade	Sexo	Tempo na Escola	Formação e Atuação
P1	Artes	55 anos	F	11 anos	Possui seis graduações: “Artes Visuais”, “Comunicação Social com Habilitação em Publicidade e Propaganda”, “Tecnologia em Marketing”, “Tecnologia em Processos Gerenciais”, “Pedagogia Plena” e “Licenciatura em Língua Portuguesa”. Possui mestrado profissional em “Gestão e Desenvolvimento da Educação Profissional” pela “Programa de Pós-Graduação, Extensão e Pesquisa do Centro Paula Souza”. Agente da Assessoria de Inovação Tecnológica (INOVA CPS), programa que incentiva a inovação e o empreendedorismo.
P2	Biologia	47 anos	F	11 anos	Possui larga experiência na área de Ciências Biológicas. Possui duas graduações sendo: “Ciências Biológicas” e “Pedagogia Plena”. É mestra em “Ecologia e Evolução” pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e, atualmente, é doutoranda na Universidade Cidade de São Paulo (UNICID) no ensino de Ciências com a linha de pesquisa voltada para a temática de aprendizagem.
P3	Tecnologia (Técnicas de Programação e Algoritmo)	57 anos	F	16 anos	Possui três graduações: “Processamento de Dados”, “Educação Física” e “Pedagogia Plena”. Fez mestrado profissional em “Gestão e Práticas Educacionais” e doutorado em “Educação” pela Universidade Nove de Julho (UNINOVE) e carrega uma grande experiência de mercado, tendo trabalhado no mundo corporativo por mais de 20 anos.
P4	Matemática	30 anos	M	3 anos	É graduado em Matemática com Licenciatura. É pouco

					experiente, mas conhece bem as ferramentas tecnológicas, o que ajudou bastante na aplicação do QuizeTec. É muito engajado e comprometido com projetos de pesquisas, participando com muito afinco deste trabalho.
P5	Física	57 anos	M	24 anos	Possui duas graduações: “Física” e “Banco de Dados”, com grande experiência na docência e com ótimo conhecimento da área de Informática.

Fonte: autoria pesquisadora

Nota-se, a partir das informações do quadro acima, que a idade dos docentes participantes variou entre 30 e 57 anos. Vale reforçar, que foram convidados para este estudo por atuarem em uma das áreas STEAM (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática).

Com relação aos alunos desenvolvedores, cabe ressaltar que foram convidados para a elaboração dos *serious games* devido ao conhecimento de linguagens de programação (HTML, CSS e Java Script) e por serem estudantes da área de Informática. No início do processo, em 2022, os discentes tinham entre 15 e 16 anos. O desenvolvimento dos jogos ocorreu durante o mês de maio de 2022, na "Semana Paulo Freire" (primeira etapa). Posteriormente, em 2023, uma das equipes desenvolvedoras foi convidada para finalizar completamente o *serious game*, que seria oferecido aos docentes como ferramenta de apoio nas práticas pedagógicas. Essa segunda etapa ocorreu em 2023, quando os estudantes concluíram o projeto. Ainda em 2024, os três alunos desenvolvedores continuaram fazendo pequenos ajustes para melhorar o *software*.

Foram também envolvidos nesta investigação, os estudantes que utilizaram o *serious game*. Ao total foram 144 alunos com idades entre 14 e 17 anos, do 1º ano, 2º ano e 3º anos, e que conforme relata Marc Prensky (2001) são jovens que nasceram e cresceram imersos na tecnologia, também conhecidos como nativos digitais.

3.2 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Nesta subseção, caracteriza-se os instrumentos de coleta e os procedimentos adotados para a análise de dados.

3.2.1. Levantamento Documental

Inicialmente, realizou-se a pesquisa dos documentos do Centro Paula Souza, dentre eles: (1) plano de curso do “Ensino Médio com Habilitação Profissional Técnica em Desenvolvimento de Sistemas”, (2) plano de curso do “Ensino Médio com Habilitação Profissional Técnica em Informática para *Internet*”, (3) plano de curso de “Ensino Médio com Itinerário Formativo de Ciências da Natureza e suas Tecnologias”, (4) Diretrizes Curriculares para a Educação Profissional e Tecnológica no Sistema de Ensino do Estado de São Paulo, (5) Projeto Político Pedagógico (PPG) (Anexo D), da escola técnica estadual (Etec) de 2023-2027, (6) Declaração de Participação nos Projetos do Plano Plurianual de Gestão (PPG) (Anexo E) e (7) Plano de Trabalho Docente (PTD) dos docentes que utilizaram o *serious game*.

Conforme Severino (2007), a pesquisa documental é entendida como uma ampla fonte de documentos que são analisados.

[...] fonte documentos no sentido amplo, ou seja, não só de documentos impressos, mas, sobretudo de outros tipos de documentos, tais como jornais, fotos, filmes, gravações, documentos legais. Nestes casos, os conteúdos dos textos ainda não tiveram nenhum tratamento analítico, são ainda matéria-prima, a partir da qual o pesquisador vai desenvolver sua investigação e análise. (Severino, 2007, p.122).

Corroborando com Severino (2007), Pádua (1997), salienta que:

Pesquisa documental é aquela realizada a partir de documentos, contemporâneos ou retrospectivos, considerados cientificamente autênticos (não fraudados); tem sido largamente utilizada nas ciências sociais, na investigação histórica, a fim de descrever/comparar fatos sociais, estabelecendo suas características ou tendências [...].

Nesse sentido, a pesquisa documental foi de extrema importância para contextualizar a relevância do Ensino Médio Profissional, bem como levantar, a partir dos documentos, as características, as competências e habilidades comuns entre os cursos que participaram desta pesquisa.

3.2.2. Questionários

Nesta investigação foram utilizados como instrumentos de coleta de dados: questionários *on-line*, por meio do *Google Forms*. Segundo Parasuraman (1991), o questionário é um conjunto de questões feito com o fim de gerar os dados necessários para se atingirem os objetivos de um projeto, sendo muito importante na pesquisa científica. De acordo com Severino (2007), um questionário pode ser caracterizado como um:

Conjunto de questões, sistematicamente articuladas, que se destinam a levantar informações escritas por parte dos sujeitos pesquisados, com vistas a conhecer a opinião dos mesmos sobre os assuntos em estudo. As questões devem ser pertinentes ao objeto e claramente formuladas, de modo a serem bem compreendidas pelos sujeitos. As questões devem ser objetivas, de modo a suscitar respostas igualmente objetivas, evitando provocar dúvidas, ambiguidades e respostas lacônicas. Podem ser questões fechadas ou questões abertas. No primeiro caso, as respostas serão escolhidas dentre as opções predefinidas pelo pesquisador; no segundo, o sujeito pode elaborar as respostas, com suas próprias palavras, a partir de sua elaboração pessoal. (Severino, 2007, p. 126).

O questionário é uma ferramenta que possibilita aos pesquisadores coletarem dados dos participantes, de forma estruturada, podendo utilizar questões fechadas ou abertas, para que sejam coletados e mensurados os dados para a pesquisa. A análise poderá ser quantitativa ou qualitativa, fundamental na pesquisa científica.

Nesta pesquisa foram utilizados cinco questionários, a saber:

Questionário 1 – Perfil inicial dos alunos que começaram a desenvolver os *serious games* no universo STEAM (Apêndice E). Ele foi dividido em quatro seções: a primeira com nome e e-mail institucional, depois em: Parte A - Identificação Pessoal, Parte B - Familiarização com os Dispositivos e Parte C - Atividade da Semana Paulo Freire. O questionário teve como objetivo traçar o perfil desses jovens e obter a familiarização com a tecnologia e foi disponibilizado no começo do segundo semestre de 2023, de forma voluntária para 38 alunos, porém apenas 26 responderam.

Questionário 2 – Percepções dos três alunos, desenvolvedores do *serious game* (Apêndice L), com o objetivo de levantar o perfil, as facilidades e as dificuldades que os alunos tiveram para o desenvolvimento do *serious game*.

Questionário 3 – Pesquisa dos alunos de Ciências Biológicas que experimentaram o projeto piloto (Apêndice G), com um questionário com perguntas fechadas e semiabertas para coletar a opinião dos alunos que experimentaram o *serious game*, versão piloto. Os alunos responderam voluntariamente, relatando suas percepções referentes ao uso do *game*.

Questionário 4 – Formulário definitivo dos alunos participantes que experimentaram o *serious game*, versão final, (Apêndice H), com o levantamento do perfil destes alunos e principalmente com o intuito de compreender as facilidades e as dificuldades, além do que poderia agilizar o processo de aprendizagem.

Questionário 5 – Pesquisa para os docentes (2024) que utilizaram o *serious game* com abordagem STEAM (Apêndice I) com as percepções dos docentes assim como também levantar possíveis sugestões e melhorias para o *game*.

A seguir, caracteriza-se outro instrumento adotado para a coleta de dados nesta investigação, no caso a entrevista semiestruturada, adotando como parâmetros os autores Gil (2009), Severino (2016), Triviños (1987) e Manzini (1990; 1991).

3.2.3. Entrevista semiestruturada

Após a utilização do *serious game* nas práticas pedagógicas, fez-se uma entrevista semiestruturada com os docentes envolvidos no projeto da versão final (fase 2), para que fosse feita, posteriormente, uma análise de conteúdo e as respectivas conclusões acerca das percepções dos docentes.

As entrevistas foram feitas presencialmente com os docentes, em dias diferentes devidamente marcados. Foram gravadas para que a pesquisadora não perdesse nenhuma das informações, possibilitando um levantamento adequado de informações e opiniões dos entrevistados.

De acordo com Gil (2009), a entrevista semiestruturada tem formato de perguntas e respostas que são normalmente exclusivas para o entrevistado, assim o entrevistador pode obter respostas livres podendo solicitar esclarecimentos referentes ao que foi perguntado.

Conforme Severino (2016), a entrevista é uma técnica de coleta de dados referente a um determinado assunto, em que o pesquisador conhece o assunto e procura elaborar questões que possam vir a responder seus questionamentos da pesquisa.

São aquelas em que as questões são direcionadas e previamente estabelecidas, com determinada articulação interna. Aproxima-se mais do questionário, embora sem a impessoalidade deste. Com questões bem diretivas, obtém, do universo de sujeitos, respostas também mais facilmente categorizáveis, sendo assim muito útil para o desenvolvimento de levantamento sociais. (Severino, 2016, p. 134).

A pesquisadora buscou caracterizar e apresentar as questões, possibilitando que os entrevistados pudessem refletir sobre suas ações e pudessem apresentar suas experiências. Em conformidade com os autores como Triviños (1987) e Manzini (1990; 1991), a entrevista semiestruturada busca definir e caracterizar um estilo que favoreça o processo de coleta de informações. Esse tipo de entrevista possibilita o surgimento de formas livres de respostas, além de manter a presença consciente e atuante do pesquisador no processo de coleta de informações (Triviños, 1987, p. 152). Desta forma, a entrevista semiestruturada expressa a trajetória que foi realizada pelos entrevistados.

A subseção abaixo relata conceitos do que é observação direta, os registros sistemáticos e os trabalhos colaborativos do *serious game*.

3.2.4. Observação direta

A observação direta, conforme Severino (2016), é uma técnica de pesquisa qualitativa que envolve observar e registrar sistematicamente comportamentos e eventos à medida que ocorrem naturalmente, sem interferência ou manipulação do pesquisador. Essa abordagem é amplamente utilizada em áreas como educação, ciências sociais, antropologia e psicologia, visando a compreensão dos fenômenos em seu contexto natural. Ela envolve a observação e o registro sistemático de eventos, comportamentos, fenômenos ou qualquer outra ocorrência em seu ambiente natural, sem a interferência de instrumentos ou medições indiretas.

Essa abordagem permite aos pesquisadores obterem informações detalhadas e precisas sobre o objeto de estudo, proporcionando uma compreensão mais profunda dos fenômenos estudados. Segundo Severino (2016, p. 134), “é todo procedimento que permite o acesso aos fenômenos estudados, sendo uma etapa imprescindível em qualquer tipo ou modalidade de pesquisa”. Esses procedimentos de investigação precisam ser articulados por meio de uma leitura teórica, pois apenas a teoria pode caracterizar os dados empíricos (pesquisa de campo) como científicos.

A observação direta pode ser executada de diferentes maneiras, dependendo do contexto e dos objetivos da pesquisa. Geralmente, envolve a presença ativa do observador no local de observação, permitindo uma interação direta com o objeto de estudo. A observação possibilita que os pesquisadores possam registrar suas observações de forma escrita, fotográfica ou até mesmo por meio de gravações, utilizando as tecnologias disponíveis como, por exemplo, o celular para registrar fotos, áudio ou vídeo. É crucial que o observador esteja atento aos detalhes e mantenha a imparcialidade, evitando influenciar os resultados da observação.

Apresentam-se inúmeras vantagens em relação a outras técnicas de coleta de dados. Primeiramente, ela permite aos pesquisadores coletarem informações em tempo real, sem a necessidade de depender de relatos ou memórias dos participantes. Além disso, a observação direta possibilita a coleta de dados por meio de expressões faciais, comportamentos e gestos, fornecendo ao pesquisador uma observação do objeto de estudo. Outra vantagem é a possibilidade de observar eventos específicos ou poucos frequentes, que podem ser difíceis de capturar por meio de outras técnicas. Sob a ótica de Severino (2016), a observação direta é uma ferramenta poderosa para captar uma compreensão profunda e contextualizada dos comportamentos e interações em ambientes naturais, promovendo uma análise crítica e reflexiva dos fenômenos sociais.

Deste modo, foi fundamental para alcançar a compreensão da importância de um trabalho colaborativo e construtivo entre docentes e discentes (desenvolvedores do *serious game*).

3.2.5. Resumo dos instrumentos aplicados aos participantes para coleta de dados

O quadro a seguir apresenta um resumo dos instrumentos adotados nesta investigação:

Quadro 11 - Resumo dos instrumentos aplicados aos participantes para coleta de dados.

Instrumentos	Público-alvo	Objetivos	Apêndice
Questionário 1 – Perfil - alunos desenvolvedores dos <i>serious games</i> (projeto piloto).	40 alunos do curso de Desenvolvimento de Sistemas.	Compreender o perfil dos alunos e compreender seu universo e quem poderia desenvolver o projeto de <i>serious games</i> .	E

Questionário 2 – Percepções – alunos desenvolvedores do <i>serious games</i> (projeto final)	3 alunos desenvolvedores do <i>serious games</i> .	Compreender os desafios, o trabalho em equipe, a comunicação com os docentes e a pesquisadora.	L
Questionário 3 – Percepções - alunos de Ciências Biológicas.	28 alunos do curso de Ciências Biológicas, que experimentaram a versão piloto.	Compreender as facilidades e dificuldades de utilizar o <i>serious game</i> , bem como levantar os <i>bugs</i> existentes no <i>game</i> para futuros acertos.	G
Questionário 4 – Percepções - alunos que experimentaram o <i>serious game</i> versão final.	144 alunos dos cursos participantes da pesquisa.	Compreender as facilidades e dificuldades de utilizar <i>serious games</i> , levantar se foi uma ferramenta agradável para o aprendizado e sugestões para melhoria do <i>serious game</i> .	H
Questionário 5 - Percepções - docentes (2024)	5 docentes, que utilizaram o <i>serious game</i> com STEAM.	Compreender as facilidades e dificuldades do <i>game</i> e o que poderia ser aprimorado no desenvolvimento do <i>serious game</i> .	I
Observação Direta	5 docentes e 144 alunos dos cursos participantes da pesquisa.	Compreender as facilidades e desafios, observando expressões não verbais, como expressões faciais, gestos e comportamentos.	J
Entrevista Semiestruturada	5 docentes e 3 desenvolvedores (projeto final)	Compreender as facilidades e dificuldades no desenvolvimento, testes das versões do <i>serious games</i> .	K

Fonte: Autoria da pesquisadora.

É importante observar que, no Questionário 1 – Perfil – alunos desenvolvedores dos *serious games* (projeto piloto) (Apêndice E), participaram inicialmente 40 alunos; contudo, apenas 3 permaneceram até a conclusão do *serious game* (projeto final).

Ressalta-se que, no Questionário 3 – Percepções – alunos de Ciências Biológicas (Apêndice G), 28 alunos do curso de Ciências Biológicas, que experimentaram a versão piloto, participaram também da etapa final do projeto, compondo o total de 144 alunos que responderam ao Questionário 4 – Percepções – alunos que experimentaram o *serious game* – versão final (Apêndice H).

Após a apresentação do resumo dos instrumentos usados para a coleta de dados junto aos participantes desta investigação, a seguir são abordados os procedimentos de análise.

3.3. PROCEDIMENTOS DE ANÁLISES DE DADOS

A análise de dados em pesquisas qualitativas envolve a interpretação de informações como textos, imagens e áudios, com o objetivo de compreender as perspectivas e experiências das pessoas envolvidas. Esse processo pode ser realizado por meio de diferentes métodos, como análise de conteúdo, análise de discurso e análise temática. Nesta pesquisa, a análise foi realizada por meio de análise de conteúdo, segundo Bardin (2021). De acordo com a autora, as fases da análise de conteúdo são: 1) a pré-análise; 2) a exploração do material e 3) o tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

- 1) A pré-análise é a fase em que são organizados todos os documentos que serão submetidos à análise. A “[...] primeira fase da análise de conteúdo é o momento da organização do material sobre o qual o pesquisador irá sistematizar as ideias preliminares, é um momento de ‘intuições’” (Bardin, 2016, p. 125). A pesquisadora, conforme Bardin, organizou e separou todos os questionários e as entrevistas, realizando a leitura de todo material para analisar do que se tratava. Depois, foram selecionados todos os documentos utilizados na pesquisa e preparados os respectivos materiais para futuramente serem analisados de forma criteriosa.
- 2) A segunda fase, a exploração de material refere-se ao processo de transformação das coletas de dados na sua origem, como textos, imagens, áudios em unidades de análises específicas para pesquisa. Nessa fase, depois da codificação, ocorre a categorização e pode ser realizada conforme critérios semânticos, sintático, léxicos ou expressivos. Nesta etapa, foram analisadas as entrevistas e a categorização foi realizada. “A categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, seguidamente por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos” (Bardin, 2021, p. 145). A fase de exploração do material inicia-se com a codificação que, na análise de conteúdo, segundo Bardin (2021), refere-se ao processo de transformação dos dados brutos, como textos, imagens ou áudios, em unidades de análise significativas para a pesquisa. Os dados coletados foram adquiridos por meio de 05 (cinco) questionários no Google Forms, entrevistas individuais com os docentes e entrevista individuais com os discentes desenvolvedores do *serious game*, também foram utilizadas pesquisas quantitativas para os grupos de discentes que utilizaram o jogo.

- 3) A terceira fase abrange o tratamento dos resultados, englobando inferência e interpretação. O propósito é analisar e classificar os conteúdos examinados, abrangendo a compreender as relações entre eles e inferir as intenções e conceitos do autor ou dos participantes envolvidos na pesquisa.

De acordo com Moraes (1994), a análise de conteúdo pode:

[...] constitui-se de um conjunto de técnicas e instrumentos empregados na fase de análise e interpretação de dados de uma pesquisa, aplicando-se, de modo especial, ao exame de documentos escritos, discursos, dados de comunicação e semelhantes, com a finalidade de uma leitura crítica e aprofundada levando à descrição e interpretação destes materiais, assim como a inferências sobre suas condições de produção e recepção (Moraes, 1994, p. 103).

Sendo assim, os dados foram tratados de forma categorizada e criteriosa, considerando principalmente as expressões que os participantes relataram, a partir da utilização do *serious game*.

3.4. PROCEDIMENTOS ÉTICOS

Primeiramente, foi feita uma conversa com o diretor sobre o desenvolvimento deste trabalho, apresentando o TCLE para sua apreciação, análise e assinatura (Apêndice A). A pesquisadora informou que os alunos participantes dessa investigação seriam dos cursos de “Ensino Médio com Habilitação Profissional Técnica em Desenvolvimento de Sistemas”, “Ensino Médio com Habilitação Profissional Técnica em Informática para Internet” e “Ensino Médio com Itinerário Formativo em Ciências da Natureza e suas Tecnologias”. Foi necessário obter o consentimento da direção para desenvolver e aplicar a pesquisa.

Em seguida, como os alunos a serem envolvidos na pesquisa eram menores de 18 anos, houve a necessidade de autorização de seus responsáveis. Então, foi elaborado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido Aplicado aos Responsáveis pelos Discentes (Apêndice B). Nesse termo, os alunos e seus responsáveis foram informados sobre a natureza da pesquisa, a forma de participação dos alunos e a importância da colaboração deles, além dos benefícios envolvidos no aprendizado com a participação dos estudantes. O termo foi entregue pessoalmente durante os esclarecimentos realizados na sala de aula. Após a entrega, foi feita uma leitura do termo, e as dúvidas que surgiram foram esclarecidas. Os alunos foram informados de que, ao longo do processo, haveria

questionários para responderem e que seriam tiradas fotos, garantindo que seus dados ficariam em sigilo e fariam parte da tese da pesquisadora, intitulada de “Diferentes olhares sobre a construção de *serious games* e abordagem STEAM em uma escola do Ensino Médio Integrado ao Técnico”. Os discentes foram informados de que a colaboração seria voluntária e que suas percepções sobre as atividades elaboradas pelos próprios docentes no formato de QuizTec seriam analisadas.

Os discentes também assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecimento - TALE (Apêndice D), sendo um documento que é designado para menores de 18 anos, promovendo uma colaboração ética e transparente entre os pesquisadores e os participantes. Ele foi elaborado em linguagem fácil para o entendimento dos discentes sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos e benefícios em colaborar com essa pesquisa. A pesquisadora observou que os alunos se sentiram importantes, por eles mesmos terem que assinar esse termo.

A respeito dos docentes, em março de 2023, a pesquisadora apresentou a eles o TCLE (Apêndice C), com o intuito de colher as devidas autorizações para que participassem do projeto piloto. Em março de 2024, o TCLE foi entregue aos novos docentes que participaram da versão final. Eles preencheram e assinaram autorizando sua participação e devolveram para a pesquisadora.

Na seção seguinte são apresentados os encaminhamentos da pesquisa com a sua aplicação e análises das percepções sobre o *serious game*.

4. **SERIOUS GAME QUIZETEC: DESENVOLVIMENTO, APLICAÇÃO E ANÁLISES**

Esta seção aborda as duas etapas de aplicação do *serious game* QuizeTec, compreendendo a versão piloto e a versão final, realizadas pela pesquisadora desde 2022, início do desenvolvimento da investigação até a sua finalização em 2024. Na sequência, são apresentadas as análises dos resultados alcançados, considerando-se o agrupamento dos dados em três categorias, a saber: Categoria 1 - o processo de construção do *serious game* em uma abordagem STEAM; Categoria 2 – contribuições do *serious game* ao ensino e à aprendizagem e Categoria 3 – dificuldades na construção e uso do *serious game* no Ensino Médio Integrado ao Técnico.

4.1. ETAPA 1- DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DA VERSÃO PILOTO

Esta subseção relata a origem da pesquisa do *serious game* que se iniciou com o projeto piloto e, conseqüentemente, contribuiu para os acertos do *game* final.

Na segunda quinzena de abril de 2022, foi solicitado para que os alunos do 2º ano do “Ensino Médio com Habilitação Profissional de Técnico em Desenvolvimento de Sistemas” desenvolvessem nas disciplinas de “Programação de Aplicativos Mobile” e de “Desenvolvimento de Sistemas”, uma das seguintes opções: um aplicativo do tipo *game* no APP Inventor, que é uma ferramenta gratuita que constrói aplicativos móveis ou um *site* com páginas da *internet* usando as ferramentas HTML e CSS. O tema central seria a vida e as obras do educador Paulo Freire, sendo assim, eles deveriam pesquisar, desenvolver e apresentar a aplicação desenvolvida na segunda semana de maio de 2022, destinada à “Semana Paulo Freire”, para a comunidade escolar e para os colegas da sala.

Inicialmente, a ideia era formar grupos com 5 pessoas e cada grupo teria 3 semanas para desenvolver o projeto. Os alunos poderiam desenvolver os trabalhos durante as aulas das respectivas disciplinas mencionadas, podendo finalizar o trabalho em casa. Nos dias 18 e 20 de abril de 2022 começaram a pesquisa sobre o educador Paulo Freire. Nos dias 25 e 27 de abril de 2022, começaram a desenvolver o aplicativo (*game*) por meio das ferramentas *App Inventor*, HTML e CSS. No dia 02 e 04 de maio de 2022, dedicaram-se aos acertos do aplicativo. Neste período, ainda era indicada a utilização de máscaras, pois essa ainda era uma medida de segurança para o retorno às aulas. No dia 10 de maio de 2022, os trabalhos foram apresentados para a comunidade escolar, por meio

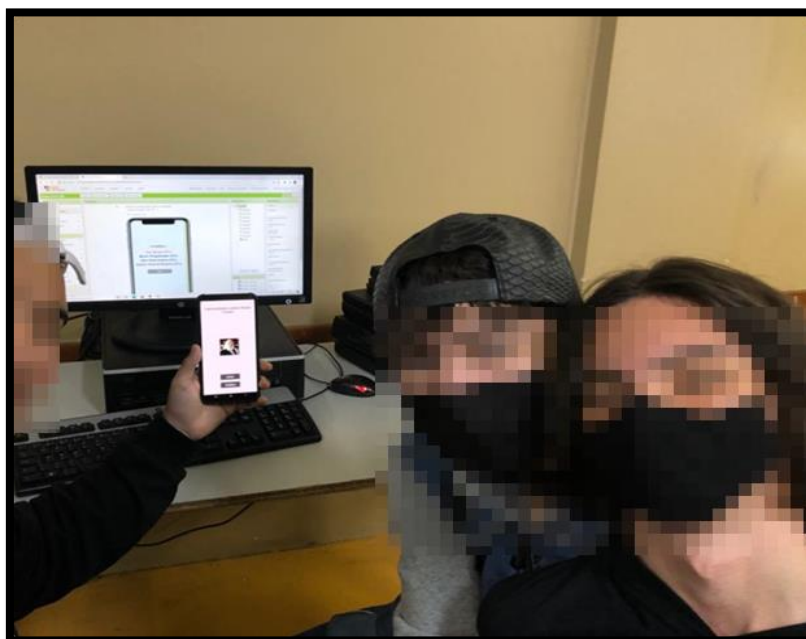
de exposições nos laboratórios. A comunidade escolar realizou as visitas e comentou a exposição, fazendo perguntas pertinentes ao desenvolvimento dos trabalhos.

Figura 2 – Pesquisadora e alunos desenvolvendo.



Fonte: Autoria da pesquisadora.

Figura 3 – Alunos desenvolvendo o aplicativo.



Fonte: Autoria da pesquisadora.

Após os trabalhos prontos na etapa 1 (projeto piloto), foi aplicado um questionário via *Google Forms*, para detectar o perfil dos estudantes da turma que iniciou o desenvolvimento do *serious game*. Conforme essa coleta (Apêndice E), identificou-se que os alunos eram, em sua maioria, do sexo masculino (84,6%) e tinham idades entre 15 e 16 anos (96,2%). A respeito do uso das tecnologias móveis, os estudantes informaram que 92,3% deles possuíam aparelho celular (92,3% Android), 80,8% possuíam notebook e 23,1% possuíam tablet.

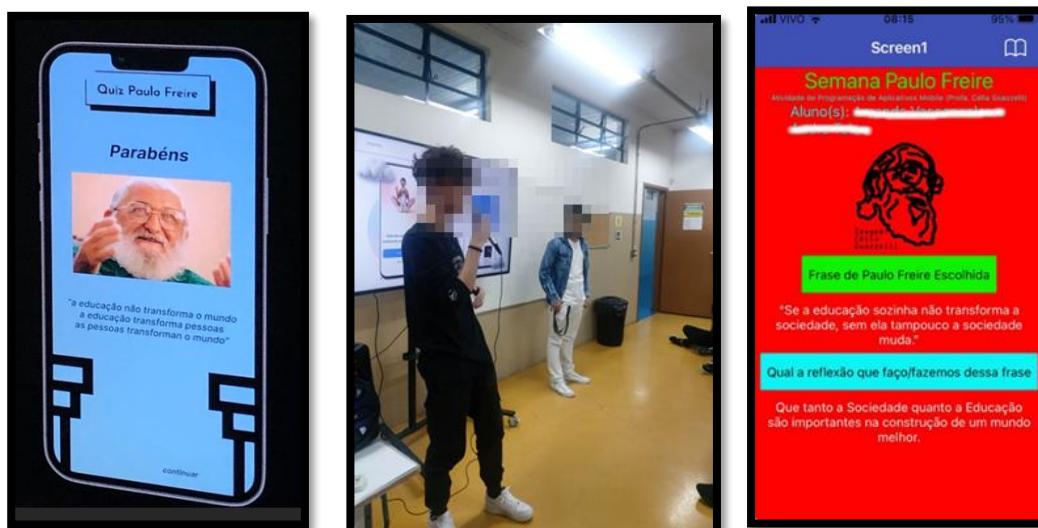
Eles informaram que a maior frequência de uso dos aparelhos móveis era em suas próprias casas. A respeito da finalidade de uso dos aparelhos móveis, os estudantes relataram diversas intenções: uso de mensagens instantâneas (WhatsApp etc.), para fins pessoais (30,8%), para acessar as redes sociais para dialogar com amigos/familiares (conversas informais) (23,1%), para ouvir música (15,4%) e para acessar a *internet* (*sites* diversos) e redes sociais para fins educativos (11,5%), entre outras. Ao serem questionados sobre o aplicativo mais usado por eles nos dispositivos móveis, eles responderam que era o Instagram (34,6%), seguido pelo Google (23,1%) e outros aplicativos (também com 23,1%). O uso de *games* obteve 7,7% das respostas, ficando em 4º lugar entre os mais usados.

Quanto às produções para a “Semana Paulo Freire”, 33,3% dos estudantes responderam que fizeram a construção de um *game* fora da temática do educador Paulo Freire (já que podiam optar por uma temática diferente), enquanto 29,2% construíram um *game* com a temática do educador e outros 16,7% fizeram o desenvolvimento de um *site* sobre Paulo Freire. Alguns estudantes não tinham conhecimento sobre o educador Paulo Freire e/ou queriam trabalhar com temáticas diferentes, para nos anos subsequentes darem sequência a seus trabalhos no componente “Planejamento e Desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso”, o que foi permitido pela professora pesquisadora.

Ao se depararem com a questão: “Você aprendeu alguma coisa desenvolvendo esta atividade?”, 92% responderam que sim e 8% responderam que não. Ainda na questão de aprendizado, apenas 7,7% dos alunos acharam o desenvolvimento do trabalho fácil, o que significou um grande desafio para a maioria dos estudantes. Mas, mesmo tendo suas dificuldades, notou-se que os alunos gostaram desse desafio ao responderem à pergunta “Você gostou de desenvolver uma atividade diferente, ou seja, com metodologias ativas?” com “sim” (92,3%). Constatou-se também que 100% dos alunos apresentaram seu trabalho não somente para a sua classe, mas também para a comunidade escolar, em comemoração à “Semana Paulo Freire”.

Vale destacar, que todo o processo serviu como um aprendizado, pois as dificuldades só impulsionaram a pesquisadora e os discentes desenvolvedores, a seguir em frente em busca do sucesso no projeto. Entre os trabalhos apresentados, um em particular chamou a atenção, devido à sua maior consistência de conteúdo. Na ocasião, a pesquisadora convidou o grupo, formado inicialmente por cinco estudantes, a trabalhar em parceria com ela, visando aprimorar o *serious game* para ser aplicado em outras turmas da mesma escola, dando os devidos créditos aos estudantes criadores do *jogo*. Os alunos demonstraram interesse em auxiliar a pesquisadora em sua investigação e assim se iniciou o projeto que na sua primeira versão foi nomeado de QuizTec.

Figura 4 – Imagens de aplicativos e apresentações.



Fonte: Autoria da pesquisadora.

Ainda em 2022, dois dos estudantes desenvolvedores dos *serious games* se prontificaram a aperfeiçoar seu produto, realizando diversas pesquisas, além dos conteúdos dos componentes curriculares, aprofundando seus conhecimentos em momentos extracurriculares. Eles desenvolveram o *serious game* em uma plataforma *mobile*, no formato de *quiz*, inserindo conteúdo da própria instituição de ensino, relacionados com os cursos de Administração, Eletrônica, Humanas, Desenvolvimento de Sistemas, entre outros.

Alunos de diferentes cursos foram convidados a testar o jogo, com o objetivo de emitirem sugestões que pudessem contribuir para o seu contínuo refinamento. O sucesso do jogo foi tão notável que ele foi apresentado pelos dois estudantes na “I Feira de

Ciências e Tecnologias Interescolar”, realizada na E. E. Profa. Maria de Lourdes Aranha de Assis Pacheco, com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Universidade Nove de Julho (Uninove) e Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital (GRUPETeC), no dia 24 de junho de 2022, momento em que os alunos apresentaram seus trabalhos e interagiram com diversos alunos de outras unidades escolares.

Para contribuir com a investigação desta pesquisa, os alunos desenvolveram nos moldes de um *quiz*, um aplicativo que pudesse ser usado por qualquer docente como ferramenta de apoio. A partir do segundo semestre de 2022, o *serious game* foi redesenhado e remodelado em diversas linguagens (HTML, CSS, JavaScript e React), incluindo alterações no *design*, até chegar à versão final, lançada ainda como piloto, em dezembro de 2022. Nesta primeira versão ainda existiam muitos obstáculos, pois os docentes que participaram inicialmente do projeto estavam preocupados se ficariam na instituição por serem professores temporários e isso dificultou imensamente o processo. Em dezembro de 2022, na escola técnica participante da pesquisa, houve uma troca de direção, o que levou à convocação de novas eleições para a direção da unidade e à substituição de alguns cargos de confiança para 2023, prejudicando as negociações para a continuidade da pesquisa na unidade. Após as férias de janeiro de 2023, no início da volta às aulas, em fevereiro, a escola começou o ano com um período tenso devido à adaptação da nova equipe de gestão, resultando em muitas negociações internas e ajustes no decorrer do ano de 2023.

A partir de março de 2023, a pesquisadora passou a fazer reuniões semanais com os dois alunos desenvolvedores, com o intuito de refinar o *serious game* para que pudesse ser testado pelos docentes. No mês de abril de 2023, a pesquisadora decidiu se aprofundar na abordagem STEAM, devido à sua participação em um projeto da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) intitulado “A robótica criativa e sustentável no desenvolvimento de competências tecnológicas e de inovação no Curso Técnico integrado ao Ensino Médio: potencializando projetos em uma abordagem STEAM”. A partir desse projeto, ela pôde compreender como a abordagem STEAM também pode auxiliar estudantes e professores durante as práticas pedagógicas, oferecendo um ambiente propício para a aquisição de conhecimento nas áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática, enfatizando uma aprendizagem interdisciplinar por meio do pensamento crítico e ampliando as possibilidades de aplicação prática do conhecimento adquirido.

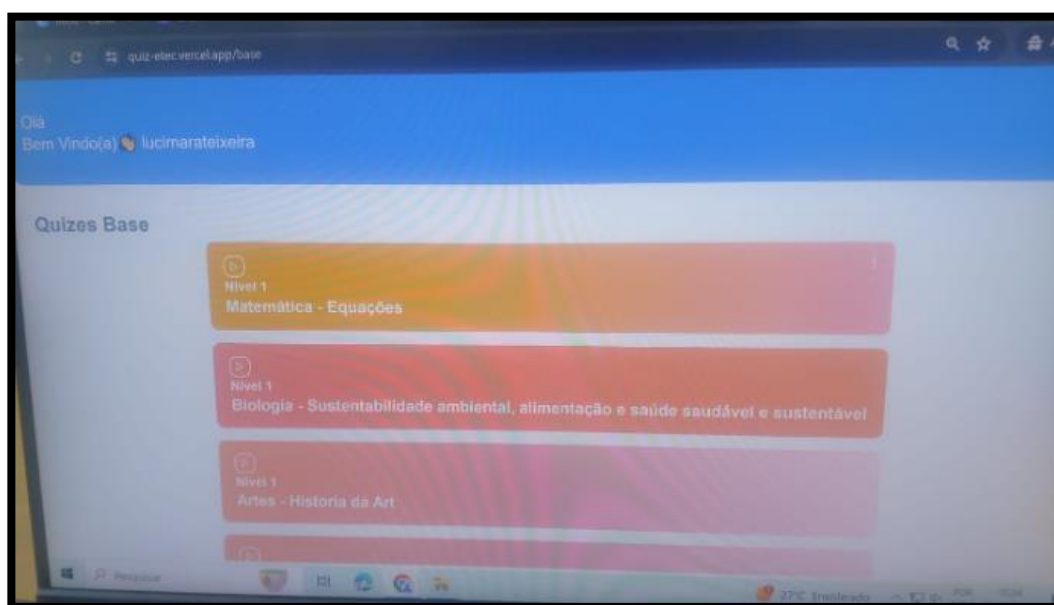
Ao constatar que a abordagem STEAM poderia enriquecer o *serious game*, a pesquisadora organizou novas reuniões com os dois estudantes desenvolvedores do jogo, com a finalidade de adaptá-lo à nova abordagem. A pesquisadora solicitou aos dois estudantes que respondessem a uma pesquisa sobre suas opiniões a respeito do desenvolvimento do *serious game* e suas percepções acerca da experiência (Apêndice D). A primeira questão foi sobre o motivo de terem desenvolvido o *serious game* e, pela resposta, percebeu-se que tinham vontade de aprender e colaborar com a aprendizagem dos outros colegas. Também foi perguntado se eles já tinham o conhecimento técnico para desenvolver o jogo, e eles responderam que sim, mencionando linguagens de programação, bancos de dados etc. Em seguida, foi solicitado que relatassem suas maiores dificuldades. As respostas incluíram falta de tempo e a decisão de alterar a linguagem de programação, feita pela dupla, para ter mais flexibilidade com o *software*.

Conciliar o tempo livre para fazer o projeto. Outra questão foi ter que mudar o framework para um outro bem parecido perto do final do projeto porque o banco de dados usado não era muito compatível com um dos frameworks. (aluno1, 2023).

Alinhar um *design* simples e atrativo com a dinâmica de perguntas para que não se tornasse massivo ou chato para o estudante. (aluno2, 2023).

As últimas três perguntas tiveram unanimidade dos alunos, foram elas: se gostaram de colaborar com a pesquisadora (ambos responderam que sim), se ocorreu algum conflito durante o desenvolvimento do *serious game* (ambos disseram que não) e se a pesquisadora precisasse futuramente da colaboração deles, se estariam dispostos a ajudar (ambos disseram que sim). Em setembro de 2023, o *game* estava adequado ao STEAM, mas ainda faltava incluir no *quiz*, questionários nas cinco áreas de conhecimento da respectiva abordagem.

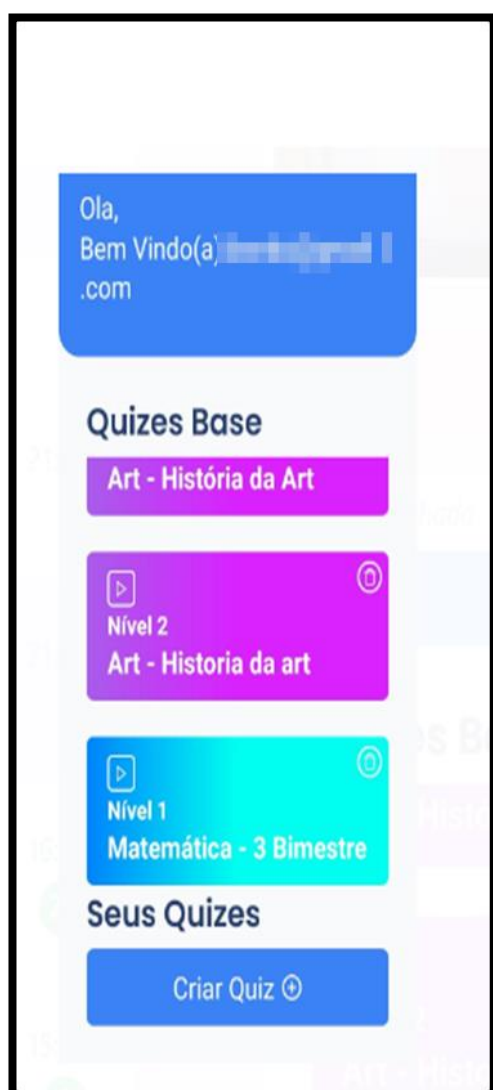
Figura 5 – Versão piloto do QuizeTec.



Fonte: Autoria da pesquisadora.

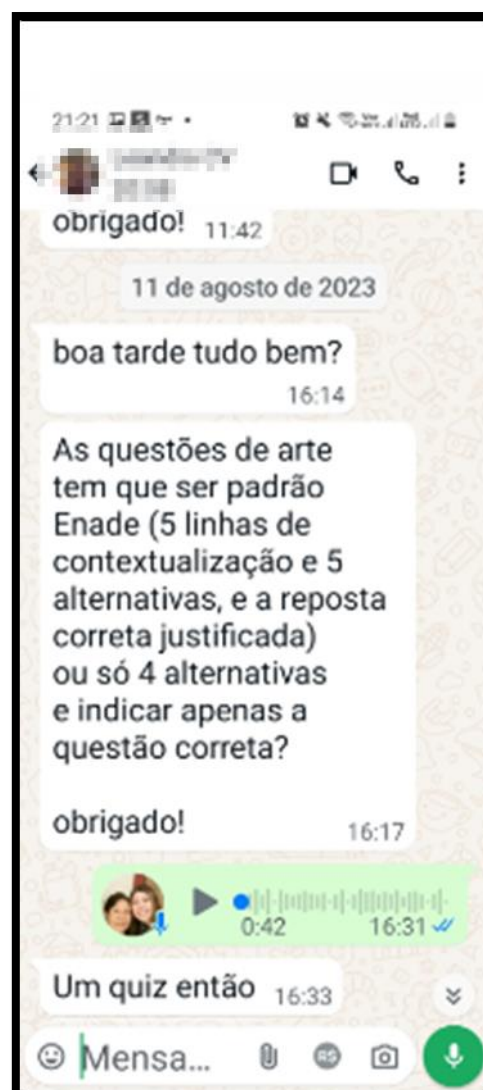
No final do segundo semestre de 2023, houve diversas tentativas de incluir professores dos componentes do STEAM, aqui definidos como Biologia, Técnicas de Programação e Algoritmo, Física, Artes e Matemática, para o envolvimento no projeto. Na primeira abordagem, eles demonstraram ser bem receptivos e consideraram uma metodologia inovadora. Porém, com o passar do tempo, eles se apresentaram mais resistentes, principalmente os docentes dos componentes curriculares do núcleo comum, que costumavam usar metodologias mais tradicionais há mais de vinte anos.

Figura 6 – Versão final QuizeTec



Fonte: <https://quizetec.vercel.app/>

Figura 7 – Conversa com prof. Artes Piloto



Fonte: Print do WhatsApp da Pesquisadora

Entre março e setembro de 2023, enfrentou-se diversos problemas no desenvolvimento do *serious game*, principalmente relacionados ao acesso. As permissões também foram um desafio, pois os alunos podiam criar *quizzes* de qualquer tipo e até modificar aqueles criados pelos professores, o que se tornou um problema significativo.

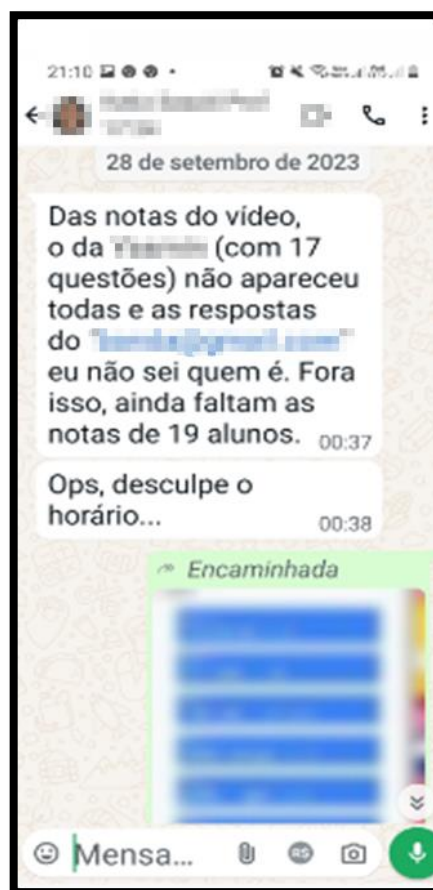
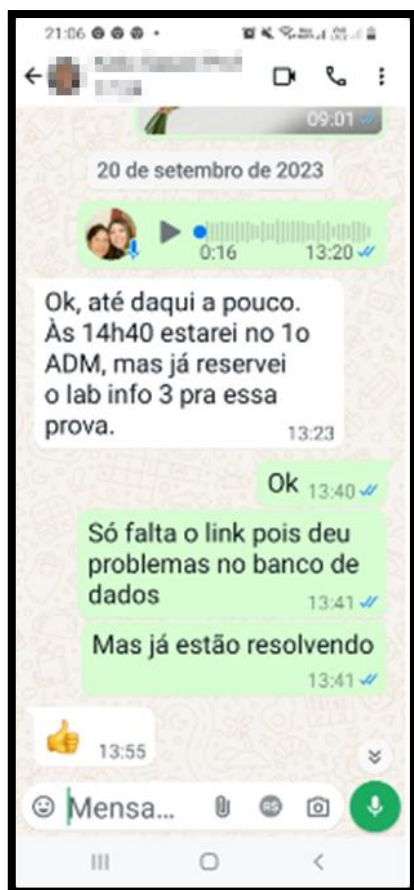
Em setembro de 2023, surgiram sérios problemas com o banco de dados, que, por ser uma versão gratuita, limitava bastante as permissões. Por isso, foi necessário notificar os docentes que estavam utilizando o *serious game*.

O erro no banco de dados também impedia o registro das notas, o que gerou grande transtorno e exigiu uma remodelação do banco de dados, um processo que durou

até dezembro de 2023. Isso exigiu dos alunos desenvolvedores um aprofundamento nos estudos e pesquisas para garantir a manutenção adequada do sistema.

Figura 8 - Professora Matemática Piloto

Figura 9 - Professora Matemática Piloto (2)



Fonte: Print do WhatsApp da Pesquisadora

Fonte: Print do WhatsApp da Pesquisadora

A pretensão da pesquisadora era utilizar o *serious game* no 4º bimestre de 2023 para, então, ter embasamento suficiente para analisar como seria o aprendizado dos alunos nos conteúdos da abordagem STEAM. Contudo, no encerramento do ano letivo de 2023, o *serious game* ainda não estava consolidado. A parte mais complexa dessa etapa do projeto foi a conciliação dos horários dos professores das disciplinas do STEAM, cujas perguntas do *quiz* dentro de cada área, pudessem ser elaboradas e cadastradas.

4.2. RESULTADOS DO PROJETO QUIZETEC - ESTUDANTES QUE TESTARAM VERSÃO PILOTO E VERSÃO FINAL

4.2.1. Teste da versão piloto

Nesta subseção, o *serious game* na fase do projeto piloto QuizeTec foi testado pelos alunos do Ensino Médio Integrado ao Técnico vinculados ao curso de Ciências Biológicas, a proposta foi que realizassem a atividade de forma voluntária. A aplicação do *game* se deu com, aproximadamente, 40 alunos, com a finalidade de avaliar a turma no componente curricular de Biologia. Esse foi apenas um projeto piloto para analisar a experiência e se os estudantes poderiam ser avaliados, de maneira correta. Após a aplicação do *game*, foi solicitado aos alunos que preenchessem um questionário acerca da sua experiência (Apêndice F).

Nesse questionário, foram obtidas dez respostas, todas de alunas, entre 17 e 18 anos. Ao serem questionadas sobre quais tecnologias móveis possuíam naquele momento, elas responderam notebooks (90%) e aparelhos celulares (80%). Já a respeito da aprendizagem, perguntou-se “Você já trabalhou com algum *serious game* para colaborar com alguma disciplina como Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática (STEAM)?” e 50% responderam que sim, sendo que destas, 50% já tinham utilizado em Matemática, 50% em Ciências, 20% em Tecnologia e 40% responderam que nunca haviam utilizado *serious games* para o aprendizado.

Na questão: “Se seus professores trabalhassem com *serious games* direcionados para as disciplinas em sala de aula, possibilitariam um aprendizado mais efetivo dos componentes curriculares como Ciências (Biologia), Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática (STEAM)?” a resposta “sim” foi unânime. Sobre a pergunta “O que você pensa sobre o conhecimento que os alunos e professores têm referente ao uso de metodologias ativas, como, por exemplo, *serious games*, para o aprendizado?”, 40% das alunas responderam que os alunos sabem muito sobre metodologias ativas para o aprendizado, mas outros 40% responderam que nem alunos nem professores sabem utilizar *games* para o aprendizado. Ainda sobre o uso de *serious games* para o aprendizado, 100% consideraram muito benéfico, pois o aluno pode aprender brincando. Já a respeito da facilidade de uso do *game*, novamente 100% concordaram que foi fácil. A respeito da possibilidade de alunos desenvolverem *games* para incrementarem o aprendizado, 80% acharam a ideia válida, porém 20% não souberam opinar.

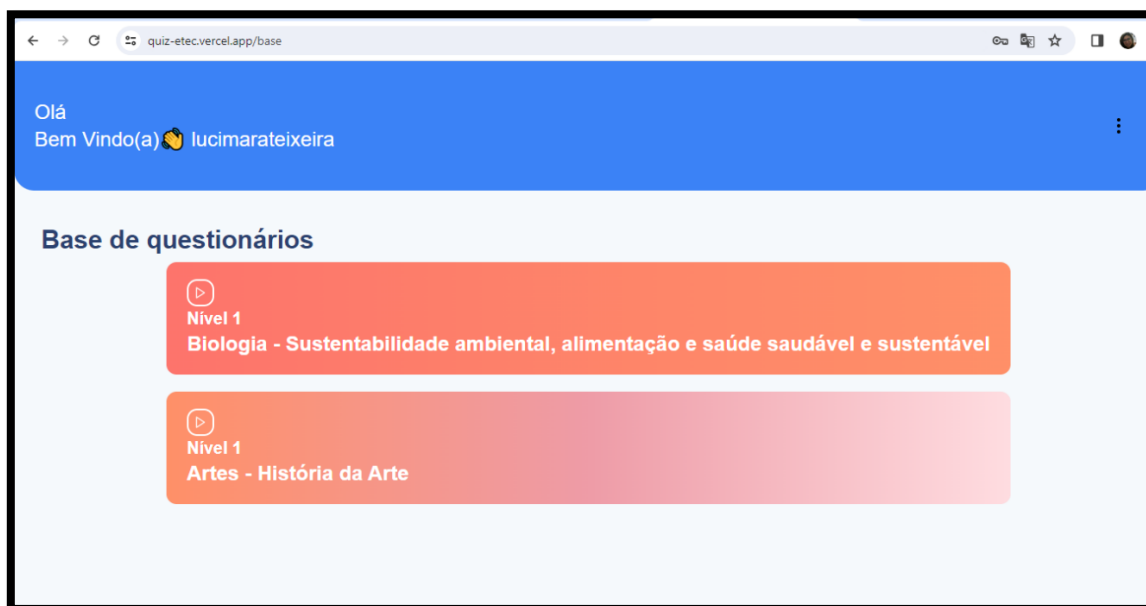
No processo de desenvolvimento do projeto piloto foram encontradas diversas dificuldades, por esse motivo, não foi obrigatório responder o questionário, a turma foi convidada a responder de forma voluntária.

4.2.2. Etapa 2 – Desenvolvimento e aplicação da versão final

Nesta seção, relata-se o desenvolvimento e a aplicação da versão final do *serious game*, percurso vivido em 2024. A partir do ano de 2024, a pesquisadora conversou com outros docentes. Nessa versão, foram envolvidos no projeto cinco docentes, sendo (dois do sexo masculino e três do sexo feminino), cujos componentes eram Biologia, Técnicas de Programação e Algoritmo, Física, Artes e Matemática (respectivamente ligados aos cinco pilares do STEAM). Dada a dificuldade na versão piloto, a pesquisadora buscou encontrar docentes que aceitassem usar o *serious games* com a abordagem STEAM e encontrou docentes, com cargos efetivos na instituição, dispostos a testá-lo em seus componentes curriculares, evitando, assim, os problemas de continuidade do projeto.

Então, em março de 2024, com a integração de novos docentes no projeto, foi o momento de testar o *serious game* nas avaliações do 1º semestre. Nesse período, percebeu-se que o *game* ainda apresentava alguns erros, principalmente na gravação das questões pelos docentes. Cada professor que tentava cadastrar suas questões no *game* relatava os erros e dificuldades que enfrentava, identificados na informática como *bugs*. Mesmo com os desenvolvedores cadastrando os docentes, os erros persistiam.

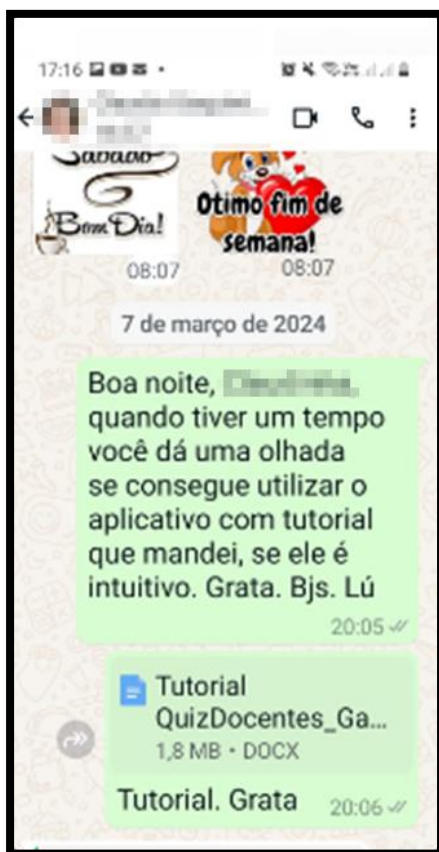
Figura 10 – Base de questionários do QuizeTec.



Fonte: <https://quizetec.vercel.app>

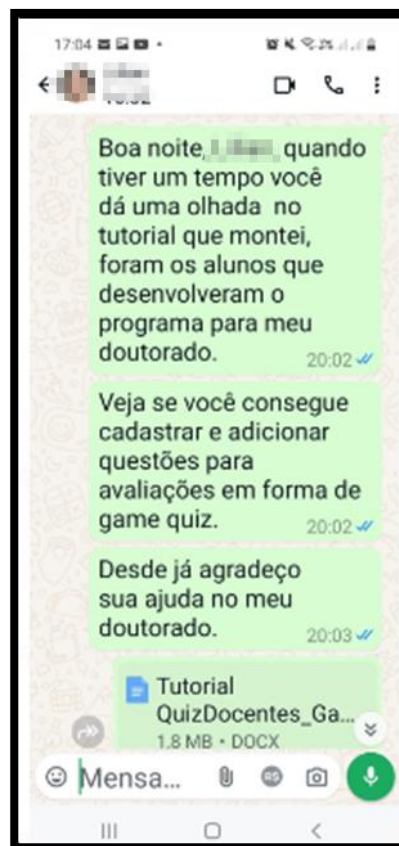
Para auxiliar os docentes no cadastro de suas questões do STEAM, a pesquisadora desenvolveu um tutorial (Apêndice F) e enviou para os docentes envolvidos na pesquisa, solicitando que apontassem correções e melhorias no uso do *serious game QuizeTec*. Essa comunicação foi efetuada via *WhatsApp* ou pessoalmente, uma solicitação dos envolvidos já que todos trabalhavam na mesma unidade, o que facilitou muito a comunicação, já que a variável tempo era uma constante entre todos.

Figura 11 - Biologia



Fonte: Print do WhatsApp da Pesquisadora

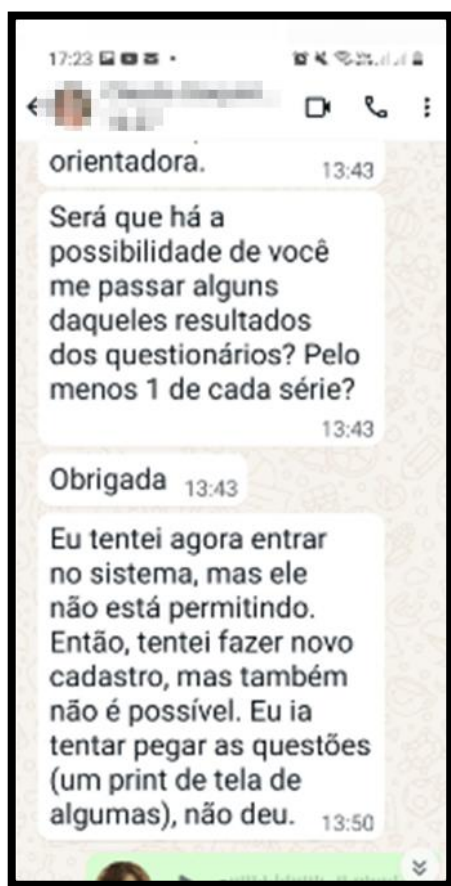
Figura 12 - Artes



Fonte: Print do WhatsApp da Pesquisadora

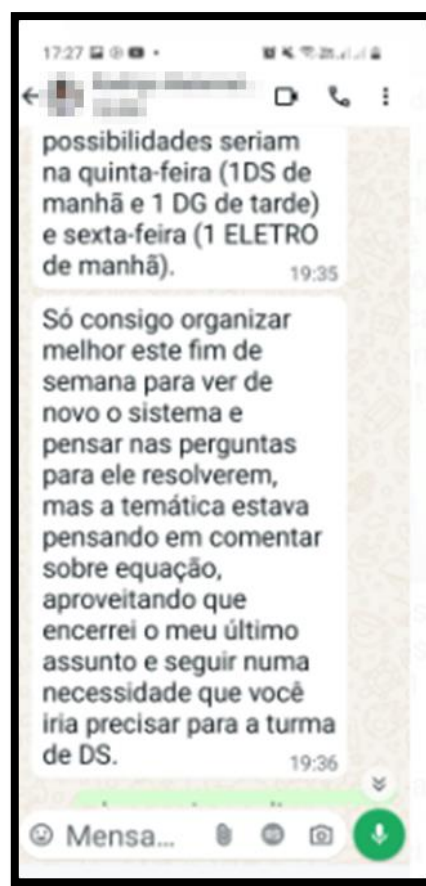
Algumas correções e sugestões foram relatadas pelos professores, como: problemas na diagramação, deslocamento de imagens, falta de explicações nos quadros do tutorial, falta de mensagens na finalização do *quiz* (de erro ou de sucesso), correções ortográficas e falta de clareza.

Figura 13- Biologia (2)



Fonte: Print do WhatsApp da Pesquisadora

Figura 14 - Matemática



Fonte: Print do WhatsApp da Pesquisadora

No mês de março de 2024, os alunos desenvolvedores (já egressos do Ensino Médio em 2024) foram contatados para implementar sugestões e melhorias no *game*, o que prontamente fizeram. Nessa fase, os dois alunos solicitaram a ajuda de um terceiro egresso para redesenhar o *design* do *game*, com o objetivo de melhorar a experiência do usuário no *layout* e aperfeiçoar as funcionalidades. O novo membro da equipe, o aluno S, foi responsável por redesenhar todo o *layout*, utilizando a ferramenta Figma⁸, na versão gratuita.

⁸ Ferramenta utilizada por *designers* para a criação e prototipagem de *interfaces*, de fácil manuseio, contendo versão gratuita e paga. O acesso da ferramenta é pelo site <https://www.figma.com/pt-br/>

Figura 15 - Referente aos desenvolvedores.



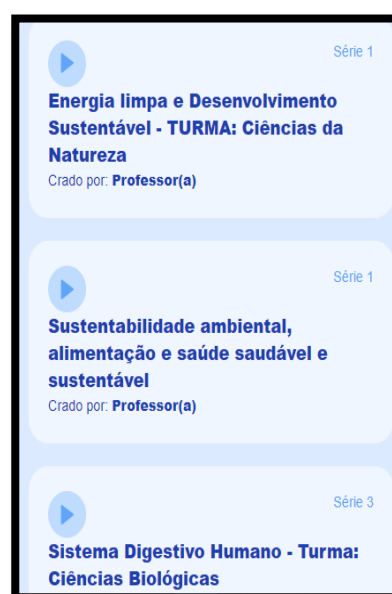
Fonte: <https://quiztec.vercel.app/sobre>

Figura 16 – Tela principal



Fonte: <https://quiztec.vercel.app/>

Figura 17 - Questionários Biologia

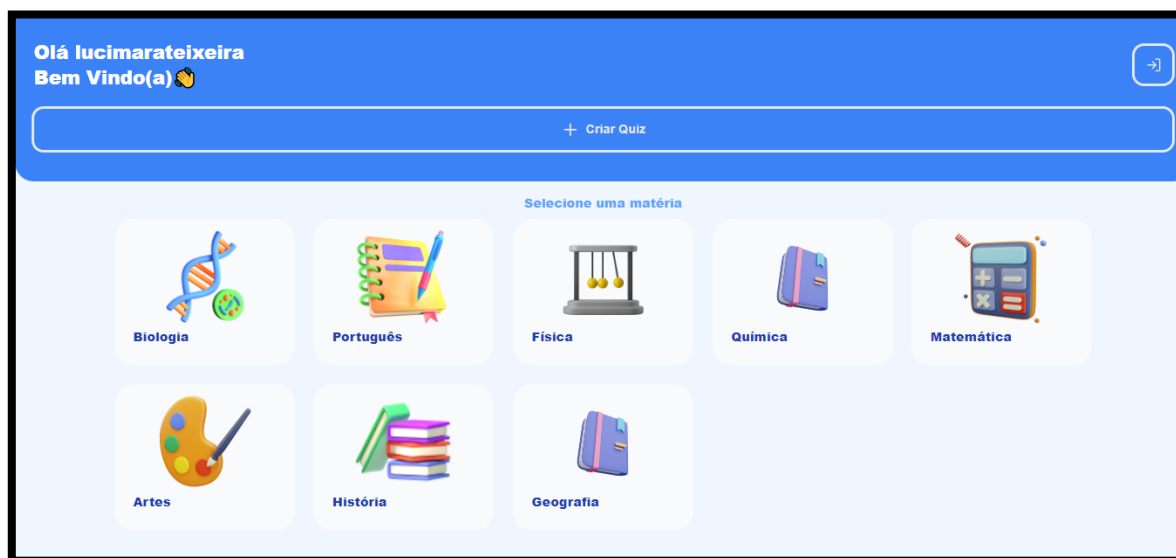


<https://quiztec.vercel.app/quiz/Biologia>

Nesse primeiro bimestre de 2024, pôde-se perceber que é extremamente difícil dar conta de um projeto específico, que iniciou em 2022, com alunos voluntários, que se prestaram a ajudar de forma espontânea, mesmo após a finalização dos estudos na Etec e sem qualquer vínculo com ela atualmente. Por outro lado, envolver os docentes parece ser algo ainda mais desafiador, considerando que alegam não ter tempo. Por várias vezes, foi feita a tentativa de incluí-los, sem sucesso. Felizmente, a pesquisadora conseguiu o

apoio dos cinco docentes dos componentes curriculares do STEAM, que se disponibilizaram com afinco com a finalidade de colaborar com o trabalho acadêmico desta pesquisadora.

Figura 18 - Base layout novo.



Fonte: <https://quiztec.vercel.app/base>

Dessa forma, apesar das dificuldades, a pesquisadora deu início às aplicações do *serious game* com o suporte dos docentes e dos três ex-alunos da Etec. Finalmente, chegou-se a uma versão final do *game*, cuja interface é ilustrada na figura acima.

4.3. PERCEPÇÕES SOBRE A APLICAÇÃO DA VERSÃO FINAL DO *SERIOUS GAME* QUIZETEC

Neste tópico, consideram-se as percepções dos participantes, organizadas em três categorias de análise de conteúdo: Categoria 1 – O processo de construção do *serious game* em uma abordagem STEAM; Categoria 2 – Contribuições do *serious game* para o ensino e a aprendizagem; e Categoria 3 – Dificuldades na construção e no uso do *serious game* no Ensino Médio Integrado ao Técnico. Após a definição dessas categorias, procedeu-se à análise com base nas diferentes perspectivas dos envolvidos, articuladas por meio dos referenciais teóricos que sustentam os resultados desta investigação.

Nesta subseção, os dados da pesquisa são apresentados e analisados qualitativamente. Como mencionado anteriormente, foram coletados por meio de

questionários aplicados aos alunos que utilizaram o *serious game*, bem como por meio de entrevistas com os docentes que orientaram o desenvolvimento do jogo e com os alunos desenvolvedores.

Com o objetivo de evidenciar os elos de uma mesma corrente, busca-se destacar a triangulação dos olhares dos participantes que vivenciaram esta pesquisa – especialmente os docentes, os discentes e os alunos desenvolvedores. Essa abordagem permite uma análise mais ampla e integrada das diferentes perspectivas envolvidas no processo, enriquecendo a compreensão dos resultados obtidos.

4.3.1. Categoria 1 - O processo de construção do *serious game* em uma abordagem STEAM

Neste estudo, considerou-se que o conhecimento é uma construção colaborativa e reflexiva, que ocorre constantemente, tanto entre os discentes quanto entre os docentes. Conforme Bacich e Moran (2018):

Tanto os professores quanto os alunos necessitam do trabalho em grupo e do uso de tecnologias digitais, novas ou não. O processo de ensino e aprendizagem, aliado aos novos conceitos metodológicos – entre eles, a gestão de pequenos grupos, os trabalhos colaborativos e o uso de novas tecnologias – propiciou um modelo mais atual e habitual aos alunos. (Bacich; Moran, 2018, p. 65).

Os alunos desenvolvedores (AD1, AD2 e AD3), segundo observações e análises da pesquisadora, foram os que mais demonstraram construção colaborativa, tanto na elaboração dos conteúdos quanto no desenvolvimento do aplicativo. Houve constante troca de informações entre os membros da equipe, como relatado em entrevistas e conversas por WhatsApp. Ressalta-se que o QuizeTec foi fruto de uma construção coletiva que envolveu múltiplos saberes.

Além disso, o processo permitiu o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como respeito, companheirismo e colaboração. Durante a coleta de dados, os alunos afirmaram:

"Professora, o AD2 sempre está me ajudando, afinal, ele tem mais conhecimento."

Essa colaboração foi possível devido à articulação da tecnologia digital ao longo de todo o processo, promovendo uma interação constante entre os membros da equipe desenvolvedora. A elaboração do *serious game* proporcionou um ambiente de aprendizagem ativa e colaborativa, no qual docentes e discentes puderam trocar saberes ao longo do desenvolvimento.

A integração da abordagem STEAM mostrou-se promissora quando aplicada à criação de jogos educativos. Segundo Mattar (2010):

O aprendizado é um processo ativo: os alunos devem explorar, procurar e descobrir, formando e reformando conhecimento durante o processo, e criticamente monitorando seu progresso. Nem os resultados do aprendizado, nem o design, nem ferramentas, nem o processo, nem o caminho deve ser predefinido. Um professor deve ser um líder na construção desse processo, guiando e mostrando caminhos. (Mattar, 2010, p. 60).

Durante a construção do QuizeTec, os alunos dialogaram, trocaram conhecimentos e construíram linhas de raciocínio. Os docentes, por sua vez, orientavam os estudantes na busca por soluções, fortalecendo a construção coletiva.

A experiência contribuiu significativamente para o aprendizado dos desenvolvedores, como evidenciam os relatos abaixo:

AD1: “[...] qualquer experiência na área de TI é positiva para um trabalho futuro.”

AD2: “Muitas coisas que apliquei no projeto são solicitadas em vagas de emprego, principalmente testar códigos novos sem quebrar o código já feito [...] melhorar o aplicativo com feedback dos usuários, conversando com outros desenvolvedores nas redes.”

AD3: “Com certeza, tive que trabalhar com linguagens que gostaria de ter contato, pois com esse projeto tive essa oportunidade.”

Esses relatos demonstram que o desenvolvimento do *serious game* incentivou a aquisição de competências técnicas e socioemocionais, com impacto direto na formação profissional dos alunos. O projeto promoveu o contato com múltiplas linguagens de programação, uso de banco de dados, testes e adaptações, elementos essenciais para o exercício da profissão.

O depoimento do participante P5 reforça essa perspectiva:

P5: “Teve uma aplicação direta e objetiva mediante a situação apresentada, na forma de resolução de problemas, nas questões do quiz.”

Destaca-se também a valorização da integração entre conhecimento técnico e pedagógico, conforme apontado por P1:

P1: “Deveriam existir mais experiências que unissem o conhecimento dos alunos ao desenvolvimento de projetos dessa natureza, pois os alunos têm muito a contribuir com o fazer pedagógico, juntamente com o professor.”

A formação técnica proporcionada durante o projeto esteve alinhada com os currículos dos cursos envolvidos, os quais, por sua vez, refletem as exigências do mercado de trabalho. De acordo com Moran (2018), a formação profissional deve priorizar uma aprendizagem ativa e reflexiva, preparando os estudantes para os desafios do mundo do trabalho.

O professor P1 complementa:

P1: “Achei uma excelente iniciativa unir o conhecimento adquirido pelos alunos do curso de Desenvolvimento de Sistemas [...] à possibilidade de oferecer à comunidade escolar uma ferramenta metodológica diferente. É uma forma de trabalhar tanto as competências e habilidades tecnológicas quanto as socioemocionais, preparando os alunos para a vida e para o mercado de trabalho.”

A fala do professor P4 também evidencia esse impacto:

P4: “Eu achei magnífico, em primeiro lugar por ter sido desenvolvido por alunos. Isso mostra que a Etec tem formado profissionais para o mercado de trabalho.”

Levando em conta os relatos dos desenvolvedores, nota-se o impacto positivo do projeto:

AD1: “O que mais aprendi foi gerir o tempo desenvolvendo vários projetos e com escopo, visão de usuários.”

AD2: “Meu maior aprendizado foi trabalhar com Banco de Dados Firebase.”

AD3: “Trabalhei com linguagens que queria conhecer, principalmente na parte mobile, utilizando Firebase, que depois usei em outros projetos.”

Essas falas demonstram o aprimoramento de competências técnicas, como o uso de ferramentas modernas, e habilidades essenciais como a gestão de tempo e o foco no usuário.

A motivação dos alunos também se evidenciou nos relatos:

AD1: “[...] acredito no potencial desse aplicativo para pessoas dos cursos e de outras matérias, principalmente brincar aprendendo. Acredito que futuros alunos podem desenvolver projetos como esse.”

AD2: “Eu estava conversando com o grupo para vender para a escola, porém deixaremos a versão antiga para que os alunos possam utilizar.”

AD3: “Acho importante para manter o nosso nome, para incentivar que os alunos são capazes de desenvolver.”

Esses depoimentos revelam o senso de responsabilidade, orgulho e engajamento dos alunos. A fala de AD1, em especial, destaca o desejo de inspirar futuros estudantes a seguir caminhos semelhantes. A motivação dos alunos ultrapassa o aspecto técnico; está relacionada ao legado do projeto e ao seu impacto educacional e social.

A pesquisadora observou, durante as entrevistas, que os alunos se sentiram valorizados por contribuir para o estudo, o que reforçou seu sentimento de pertencimento. Isso se conecta com a perspectiva de Freire (1996, p. 47): “[...] ensinar não se resume a transferir conhecimento, mas a criar oportunidades para que os alunos o produzam ou construam por si mesmos.”

Estudantes da área de Desenvolvimento de Sistemas tendem a se concentrar nas disciplinas técnicas do curso, muitas vezes negligenciando as do núcleo comum, especialmente as ligadas à abordagem STEAM. A matriz curricular (Anexo A) aponta:

Componentes curriculares voltados para instrumentalizar o aluno [...] desenvolver competências diferenciadas de convívio no mundo do

trabalho, trabalho em equipe e empreendedorismo [...] operar recursos de informática, valorizar o trabalho coletivo [...] desenvolver postura profissional [...] planejar, executar, gerenciar e desenvolver projetos. (Centro Paula Souza, 2022, p. 24).

Embora o curso incentive o trabalho com projetos interdisciplinares, muitos docentes ainda não estão habituados a essa metodologia. Importa ressaltar que os alunos desenvolvedores do *serious game* realizaram o projeto como parte de seu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), inspirado na Semana Paulo Freire. Ao longo do processo, enfrentaram desafios como problemas de comunicação, desvios de escopo, falta de recursos, identificação de riscos e delegação de funções. Dessa forma, vivenciaram a prática de gerenciamento de projetos. Bacich (2020) afirma:

Em projetos STEAM, a etapa de pesquisa serve como um aprofundamento dos conceitos que serão necessários para o desenvolvimento do projeto [...] a pesquisa pode ser o momento de reunir informações que venham a contribuir com o que será concebido pelos estudantes. (Bacich, 2020, p. 37).

O desenvolvimento do *serious game* foi uma experiência transformadora para os discentes, proporcionando aprendizado técnico, desenvolvimento de competências gerenciais e oportunidade de explorar tecnologias modernas. Os relatos evidenciam o impacto positivo na formação profissional e na autonomia dos estudantes. Iniciativas como essa são fundamentais para uma formação integral, unindo teoria e prática e promovendo a construção de competências técnicas e socioemocionais essenciais para o sucesso no mercado de trabalho.

4.3.2. Categoria 2 – Contribuições do *serious game* ao ensino e à aprendizagem

Os relatos evidenciaram que a aplicação do *game* promoveu a construção de novos conhecimentos, reflexões críticas e a resolução de problemas, contribuindo para a formação integral dos alunos. De acordo com Bacich e Moran (2017):

[...] a organização das atividades didáticas cria condições adequadas para a construção de conhecimentos e, conseqüentemente, amplia as possibilidades de desenvolvimento de habilidades e competências para que os sujeitos possam interpretar e analisar criticamente a realidade concreta em que se inserem. (Bacich; Moran, 2017, p. 27-28).

Por meio da observação direta, constatou-se que os alunos que utilizaram o *serious game* aplicaram seus conhecimentos para realizar atividades, demonstrando engajamento e interesse no processo de aprendizagem. Isso reforça a ideia de que a ferramenta não apenas facilitou a aquisição de conhecimentos, mas também promoveu a autonomia e a aplicação prática do que foi aprendido.

P4: “Como docente é bem prático, para verificar resultados, na leitura, verifiquei que os alunos ficaram mais interessados para ler as perguntas e responder. Bastante significativo, pois vou utilizar como meio de avaliação dos meus alunos e no meu doutorado.”

Observa-se, a partir do relato do professor P4, que a ferramenta demonstrou praticidade para verificar resultados, além de despertar o interesse dos alunos nas atividades propostas. O docente destacou que utilizará o *game* como instrumento avaliativo e em sua pesquisa de doutorado, o que reforça a relevância da ferramenta tanto no contexto escolar quanto no acadêmico.

Com base na experiência vivida e nos relatos, conclui-se que o *serious game* mostrou-se eficaz para a construção de conhecimentos e para o desenvolvimento de habilidades e competências, tanto técnicas quanto socioemocionais. Os depoimentos dos professores e a observação direta dos alunos evidenciaram um aprendizado significativo, engajador e alinhado às demandas do mercado de trabalho.

Esses achados são corroborados pelos dados do questionário aplicado aos estudantes usuários da ferramenta: de um total de 144 respondentes, cerca de 68,2% consideraram muito benéfico o uso do *serious game* para o aprendizado, enquanto apenas 8,4% não identificaram benefícios.

Destaca-se ainda o papel do docente, que, com o uso da tecnologia, passa a atuar como mediador do processo de aprendizagem. Ele deixa de ser o detentor absoluto do conhecimento para tornar-se facilitador, auxiliando os alunos na interpretação, relação e contextualização dos dados. Como afirmam Bacich e Moran (2018, p. 3): “[...] a ênfase na palavra ativa precisa sempre ser associada com aprendizagem reflexiva, para tornar visíveis os processos, os conhecimentos e as competências do que estamos aprendendo com cada atividade.”

A seguir, alguns relatos docentes sobre a experiência com o *serious game*:

P1: “Sim, com certeza vou usar a ferramenta. Primeiro, porque ela foi desenvolvida por alunos; segundo, porque demonstrou motivação dos

alunos para a realização de uma atividade avaliativa distinta do padrão. Apresentar diferentes ferramentas nas práticas pedagógicas contribui para um aprendizado melhor e mais efetivo. Acho que outros componentes curriculares podem usar o *serious game* como forma de aprendizado, pela sua dinâmica e pela forma como motiva o aluno a se desafiar.”

P2: “Com certeza, ainda mais a matemática permite haver este intercâmbio. Há muitos casos de jogos matemáticos para ajudar no entendimento de assuntos — e por que não colocar esta ferramenta à disposição também?”

P3: “Sim, principalmente para a fixação da parte teórica do componente.”

P4: “Com toda certeza, como já falei, já usei quiz e outras plataformas, então é corriqueira. Eles estão acostumados e recebem isso de forma tranquila. Eu gosto bastante porque agiliza meu trabalho e é uma forma de aprenderem a matéria e revisarem. De suma importância.”

P5: “Sim, ajudaria os alunos a terem mais interesse pelo componente curricular, porque a partir do momento que o aluno já recebe um feedback na hora, ajuda bastante. Também pelo fato de o aluno não ter que copiar as questões, economizando tempo.”

Analisando os relatos, constata-se que o *serious game* contribui tanto para o aprendizado dos alunos quanto para a prática docente, especialmente no contexto da abordagem STEAM. Os professores relataram que a ferramenta facilitou seu trabalho e engajou os alunos.

A experiência mostrou que, ao jogar, os alunos não apenas se divertem — ainda que a ludicidade seja uma característica fundamental do *game* —, mas também enfrentam desafios, seguem regras, recebem *feedback* e tomam decisões, todos elementos que promovem a aprendizagem. Como afirma Mattar (2010): “Os jogadores assumem papéis realistas, encaram problemas, formulam estratégias, tomam decisões e recebem *feedback* rápido da consequência de suas ações.”

Diante disso, pode-se afirmar que o *serious game* contribui para a aprendizagem de forma descontraída e eficaz, favorecendo a compreensão de conteúdos diversos, sobretudo aqueles relacionados à abordagem STEAM.

Os dados do questionário aplicado aos estudantes também apontam nesse sentido: dos 144 respondentes, 79,2% consideraram o uso do *serious game* uma prática pedagógica motivadora; 5,8% não acharam a atividade motivadora; e 14,9% não souberam opinar. Esses resultados indicam um impacto positivo na motivação discente, ainda que haja espaço para aprimoramentos visando ao engajamento de todos os estudantes.

Outro ponto importante foi a identificação de que o uso de *serious games*, aliado à abordagem STEAM, favoreceu a aprendizagem no Ensino Médio. Além dos docentes participantes, também foram considerados os olhares dos desenvolvedores e dos discentes que utilizaram a ferramenta.

A seguir, alguns relatos com sugestões de projetos associados ao uso de *serious games* e à abordagem STEAM:

P1: “Além do uso de *serious game*, que já é uma novidade nesta escola, sugiro o uso da cultura maker, que é a cultura da mão na massa, em que o estudante é inserido nos conteúdos de maneira ativa. Por exemplo, trabalhar na confecção de materiais em impressoras 3D para projetos de robótica contribuiria para que o aluno tivesse uma participação cada vez mais ativa no processo de ensino e aprendizagem. Outra sugestão é criar projetos dentro da temática de *serious games* que possam colaborar na resolução dos próprios problemas da escola, como jogos sobre cuidados com o ambiente escolar ou regras de convivência.”

P2: “É uma abordagem que só conheço por estudar ou ver alguns casos; nunca trabalhei com ela anteriormente.”

P3: “Projetos que envolvam a solução de problemas reais, como, por exemplo, o alinhamento com os ODS e tendências de mercado.”

P4: “Acho que daria para tentarmos... Na minha disciplina é difícil trabalhar com perguntas muito curtas, mas imagens ajudariam bastante. Nas Ciências da Natureza, trabalhamos com muita imagem. Reduzir o tamanho das perguntas e das respostas ajudaria na fluidez, dependendo da disciplina.”

P5: “Projetos envolvendo, por exemplo, o museu Catavento, que integra diversos componentes curriculares. Esses conceitos podem ser trabalhados com a ajuda do museu por meio de experimentos, como os relacionados à física — força exercida e atrito, por exemplo.”

Esses relatos revelam conexões entre os *serious games* e possíveis projetos pedagógicos aplicáveis às disciplinas específicas dos docentes. Também ficou evidente que alguns professores ainda não conhecem profundamente a abordagem STEAM, o que sugere a necessidade de formação continuada.

Durante a pesquisa, surgiram diversas sugestões, inclusive algumas que extrapolaram a temática central. No entanto, esse movimento foi relevante, uma vez que o objetivo da investigação foi justamente apoiar os professores em suas práticas pedagógicas. Como afirmam Bacich e Holanda (2020, p. 30): “A elaboração de projetos na educação é uma estratégia que permeia desde a educação básica até o nível superior, envolvendo desde projetos simples até os mais complexos.”

Com base nos dados obtidos, observou-se que 53,2% dos alunos que utilizaram o *serious game* gostaram de trabalhar com esse recurso nos componentes curriculares ligados à abordagem STEAM. Os relatos indicam que a aprendizagem baseada em jogos, aliada ao enfoque STEAM, pode contribuir de forma significativa para um aprendizado mais dinâmico, divertido e protagonizado pelos próprios estudantes.

4.3.3. Categoria 3 – Dificuldades na construção e uso do *serious game* no ensino médio integrado ao técnico

Nesta categoria, identificam-se as dificuldades enfrentadas por todos os envolvidos na investigação. O desenvolvimento do aplicativo *QuizeTec*, concebido como um jogo educativo, exigiu que os participantes superassem diversas etapas até atingir o “*game over*”, promovendo uma aprendizagem significativa ao longo do processo.

A primeira dificuldade enfrentada foi a mudança na direção da escola. Em seguida, a rotatividade de docentes durante a fase piloto do projeto — marcada pela atuação de professores temporários — gerou frustração para a pesquisadora, comprometendo a continuidade da aprendizagem colaborativa. Essa experiência levou à decisão, na etapa final do projeto, de trabalhar exclusivamente com docentes efetivos, buscando maior estabilidade, evitando desistências e assegurando a consolidação da pesquisa e da aprendizagem.

O uso do *serious game* provocou reflexões importantes, como observado nas entrevistas com os docentes. Destacou-se a ideia de que “da mesma maneira que é possível falar em estilos de aprendizagem, podemos falar em estilos de ‘ensinagem’” (Mattar, 2020, p. 7). Essa percepção amplia a compreensão sobre a necessidade de adaptar as estratégias pedagógicas às características tanto dos estudantes quanto dos professores.

Os relatos a seguir evidenciam as dificuldades estruturais enfrentadas no contexto escolar:

P1: A estrutura da escola é um ponto importante, pois muitas vezes a *internet* falha. É necessário pensar em formas de disponibilizar o jogo localmente nos computadores da escola, de maneira *offline*, sincronizando com o programa principal quando a *internet* for restabelecida.

P2: A *internet* oscila o tempo todo. Quanto aos equipamentos, não vejo problema, pois podemos utilizar celulares e os computadores do laboratório de informática em conjunto.

P3: A turma estava completa, com 40 alunos. Eles precisaram se revezar ou usar o celular.

P4: A *internet* lenta e o trabalho com turmas grandes fazem parte do nosso cotidiano. A escola tem investido em melhorias, e os alunos, muitas vezes, utilizam seus próprios celulares.

P5: Há falhas constantes na *internet*, o que dificultou o trabalho.

A principal dificuldade apontada pelos docentes foi a instabilidade da *internet* e a dificuldade de acesso aos laboratórios de informática, cuja prioridade é das turmas de Desenvolvimento de Sistemas. Disciplinas do núcleo comum raramente conseguem utilizar esses espaços, o que limita a implementação de práticas interdisciplinares e o uso de tecnologias capazes de enriquecer o processo educativo.

Além dos professores, os alunos desenvolvedores do *serious game* também enfrentaram inúmeros desafios. O primeiro foi a pandemia, que impôs obstáculos adicionais. Soma-se a isso o uso de equipamentos obsoletos — atualizados apenas em 2024 — e a necessidade de aprender linguagens de programação não contempladas no currículo do curso. Houve ainda incompatibilidades técnicas entre a linguagem utilizada e o banco de dados, exigindo mudanças significativas no desenvolvimento do aplicativo. Esses entraves exigiram resiliência, adaptação e colaboração entre os envolvidos.

Alguns dos relatos dos alunos desenvolvedores:

AD1: A maior dificuldade foi reestruturar o que já existia. Havia um escopo a ser seguido e não podia comprometer o trabalho do outro. Precisei ser conciso e respeitoso com quem iniciou o desenvolvimento.

AD2: Tive muitas dificuldades. O aplicativo foi desenvolvido inicialmente em React e Firebase, mas houve incompatibilidades na fase de testes. Precisamos migrar para Ionic React. Foi necessário adaptar o código por conta desses conflitos.

AD3: Mudamos várias vezes até compreender tudo. Eu e AD2 somos FullStack, mas antes desse projeto não havíamos tido oportunidade de aplicar esses conhecimentos.

Esses relatos evidenciam a importância do projeto para todos os envolvidos. O desempenho dos alunos desenvolvedores impressionou a pesquisadora pela dedicação, respeito e comprometimento com a investigação, culminando na concretização do aplicativo *QuizeTec*, um ideal compartilhado.

A seguir, são apresentados relatos de alunos que utilizaram o aplicativo:

Aluno 7: “Não tive dificuldades, mas algumas questões e respostas não estavam muito claras.”

Aluno 52: “No celular, o botão de enviar respostas fica fora da tela, dificultando o envio. Tive também dificuldades para acessar minha conta. Fora isso, o quiz é muito bom e estimula o aprendizado.”

Aluno 72: “Seria interessante mostrar a correção do quiz, destacando as perguntas certas e erradas. Também sugiro permitir a inserção de imagens nos quizzes, o que ajudaria, por exemplo, em um quiz sobre arte.”

Aluno 84: “A versão mobile ainda está mal otimizada. A versão para computador é viável para o aprendizado. Sugiro que as alternativas sejam mais distintas, sem apenas variar a porcentagem da resposta.”

Aluno 140: “Seria útil visualizar o gabarito após o quiz, para entender os erros e melhorar. A possibilidade de inserir imagens facilitaria a criação das perguntas.”

Aluno 144: “Tive dificuldade para acessar pelo celular. Inicialmente parecia tudo normal, mas as respostas não eram registradas. Ao mudar para o computador, funcionou normalmente.”

Esses relatos revelam a capacidade dos estudantes de analisar criticamente o *serious game*, destacando aspectos técnicos e pedagógicos. O feedback fornecido permitiu identificar pontos de melhoria e reforçar os acertos, contribuindo para a eficácia da ferramenta. Quando bem aplicado, o feedback torna-se um instrumento valioso de crescimento educacional.

Outro ponto relevante refere-se às limitações tecnológicas enfrentadas pelos alunos desenvolvedores e docentes:

AD2: “Grande parte do trabalho foi feito em casa. A *internet* era lenta e, em 2022, os computadores ainda não haviam sido trocados, o que dificultou a programação.”

AD3: “A *internet* foi um dos maiores entraves, pois o Firebase requer conexão constante. A maior parte do projeto foi desenvolvida em casa.”

Complementam-se os relatos dos docentes:

P1: “É essencial uma forma offline para o uso do aplicativo. A escola tem uma estrutura mínima que permite a implementação.”

P2: “A *internet* oscila, mas os equipamentos permitem o uso combinado de celulares e computadores.”

P3: “O laboratório tem 20 computadores. Como a turma tinha 40 alunos, houve revezamento ou uso do celular.”

P4: “Apesar das dificuldades, a escola tem investido em *internet* mais adequada.”

P5: “No dia da aplicação, a *internet* funcionou bem e tudo correu como esperado.”

Fica evidente que a principal barreira foi a conexão instável com a *internet*, comum em escolas públicas, inclusive em instituições técnicas. Os desenvolvedores realizaram a maior parte do projeto em casa, e a pesquisadora precisou manter contato com eles via WhatsApp durante o processo.

Ao aplicar o aplicativo em sala de aula, os docentes enfrentaram o mesmo desafio. A fim de garantir o andamento das atividades, adaptaram suas práticas pedagógicas, muitas vezes com o apoio dos próprios alunos, que utilizaram seus celulares. Por esse motivo, considerou-se essencial que o *serious game* fosse compatível com dispositivos móveis, ampliando seu alcance e viabilidade.

Mizukami (2013, p. 29) destaca que:

[...] é importante que os professores possam aprender a investigar a sua própria prática e os contextos diferenciados em que ela ocorre, de forma a ter elementos para fundamentar suas decisões, a selecionar práticas adequadas para contextos e momentos específicos e a se desenvolver cotidianamente.

Apesar da precariedade da infraestrutura tecnológica, os docentes utilizaram estratégias diferenciadas para garantir a realização das atividades planejadas. Reinventaram suas práticas e, sem dúvida, aprenderam junto com seus alunos.

Conclui-se que o desenvolvimento do *serious game* foi um trabalho coletivo, que exigiu dedicação, resiliência e colaboração de todos os envolvidos, resultando em um projeto concreto e bem-sucedido.

4.3.4. Síntese: Os diferentes olhares sobre o processo de construção e aplicação do *serious game* QuizTec

Como síntese, apresentam-se aqui os diferentes olhares dos sujeitos envolvidos nesta investigação.

A seguir, destacam-se alguns trechos extraídos das entrevistas com os docentes:

P1: “Os próprios alunos solicitaram que o projeto QuizeTec permanecesse na escola, como uma maneira de distribuí-lo para que outros professores possam usá-lo em suas aulas. Além desse projeto, seria muito interessante criar um repositório, com a concordância da direção da escola, para disponibilizar projetos dessa natureza, a fim de contribuir com novas ferramentas para uso nas práticas pedagógicas que possam auxiliar os estudantes a utilizarem diferentes formas de aprendizado.”

P2: “Acredito que seria relevante deixá-lo à disposição de outros docentes que tenham interesse.”

P3: “Seria um recurso adicional às práticas docentes e que facilita a dinâmica das aulas e a aplicação do conteúdo.”

P4: “O ponto positivo seria auxiliar o docente no processo de ensino-aprendizagem e facilitar a obtenção dos resultados.”

P5: “Seria uma ferramenta de auxílio e aprendizado muito boa, porque o aluno começa a entender o porquê de os componentes curriculares estarem integrados entre si, por meio do STEAM.”

É perceptível que a maioria dos docentes apontou como aspecto positivo a contribuição do *serious game* como ferramenta de apoio às práticas pedagógicas, sugerindo, inclusive, que ele fique disponível para alunos futuros e demais professores interessados. Entre as palavras mais recorrentes nas respostas, destacam-se: “permanência”, “ferramenta”, “aprendizado”, “facilita” e “auxilia o docente”. Mizukami (2013) dedica-se a investigar as práticas pedagógicas dos professores, ressaltando a importância da reflexão sobre o fazer docente e da análise crítica acerca da própria prática educativa.

Destacam-se, também, as falas dos discentes desenvolvedores:

AD1: “Eu me sinto muito honrado por participar desta pesquisa, e desejo ver o trabalho ser apresentado.”

AD2: “Acho ótimo para o crescimento pessoal e para o desenvolvimento de habilidades comunicativas; trabalhar dentro do projeto me ajudou bastante.”

AD3: “As pessoas conseguem ver que o que eu faço é importante.”

Essas percepções evidenciam sentimentos de pertencimento, honra, crescimento pessoal e valorização do trabalho colaborativo. Os alunos demonstraram estar genuinamente engajados tanto no processo de construção do *game* quanto na conclusão da pesquisa. AD1 destacou o orgulho e o desejo de ver o trabalho reconhecido; AD2 valorizou o desenvolvimento pessoal e comunicacional; AD3 ressaltou a importância

atribuída ao seu trabalho. Tais relatos reforçam o impacto positivo da pesquisa no desenvolvimento dos discentes, além de destacar a relevância de iniciativas que promovam participação ativa e valorização do esforço coletivo.

A seguir, apresentam-se os relatos de alunos que utilizaram o *serious game*, cujas sugestões evidenciam aspectos importantes para a melhoria do aplicativo, especialmente no que se refere à interatividade e à experiência de aprendizagem:

Aluno 19: “Sugere a inclusão de um recurso que permita adicionar imagens aos quizzes, especialmente em contextos como o estudo da arte, onde a visualização é fundamental para a compreensão.” Essa sugestão reforça a importância dos elementos visuais no processo de ensino-aprendizagem, tornando as atividades mais dinâmicas e contextualizadas.

Alunos 23: “Apontam para a necessidade de um feedback mais detalhado ao final do QuizeTec.”

Esses relatos mostram que o *serious game* tem potencial para se consolidar como uma ferramenta educacional eficaz. Contudo, há espaço para melhorias — ou, como se diz na área da informática, *upgrades* — que podem torná-lo ainda mais eficiente. A adição de imagens e a implementação de um sistema de feedback mais detalhado são aprimoramentos que podem ampliar significativamente sua efetividade. Tais sugestões reforçam a importância de considerar a escuta dos usuários finais no desenvolvimento de tecnologias educacionais, garantindo que essas ferramentas atendam às suas reais necessidades e promovam uma aprendizagem mais significativa e envolvente.

Conclui-se, portanto, que a experiência foi enriquecedora tanto para o avanço da pesquisa quanto para o crescimento pessoal e profissional de todos os envolvidos.

Com isso, encerram-se as análises, dando lugar às considerações finais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa buscou analisar as contribuições que os *serious games* podem trazer ao processo de ensino e de aprendizagem no contexto do Ensino Médio Integrado ao Técnico, com base nas percepções de todos os participantes e das hipóteses formuladas, inicialmente:

1) O desenvolvimento de *serious games* pode engajar os alunos, futuros profissionais, preparando-os de maneira eficaz para o mercado de trabalho, ao apresentar vivências práticas que refletem os desafios que encontrarão em suas trajetórias futuras.

2) Pode-se favorecer o desenvolvimento de competências e habilidades de alguns componentes que compõem a matriz curricular de cursos ofertados ao Ensino Médio Integrado ao Técnico, como, por exemplo, do componente curricular “Programação Web I”, vinculado ao curso de Desenvolvimento de Sistemas.

3) Os *serious games* podem contribuir com disciplinas do núcleo básico, especialmente daquelas contempladas na abordagem STEAM (Ciências, Tecnologias, Engenharia, Artes e Matemática), de maneira a apoiarem de forma efetiva, mesmo docentes que não tenham tanta familiaridade com a tecnologia digital.

4) A utilização de novas metodologias, em particular a “Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais”, articulada com a abordagem STEAM, pode favorecer o envolvimento efetivo dos alunos em seu processo de aprendizagem.

5) Nesse contexto, incentiva-se os docentes a refletirem sobre suas estratégias de ensino, motivando-os para a busca de novas práticas pedagógicas, no sentido de atender às necessidades dos jovens, imersos na era digital.

6) Considera-se que o uso de novas estratégias de ensino, com o uso das tecnologias digitais, pode aproximar os discentes, nativos digitais, do interesse pelo conhecimento, de forma a produzirem de forma colaborativa, criativa e engajada.

Nesse cenário, comprovou-se com o desenvolvimento desta investigação que o desenvolvimento de *serious games* pode engajar os alunos e futuros profissionais, ao promover vivências práticas que espelham os desafios do mundo do trabalho. Isso contribui para uma formação mais significativa, conectando teoria e prática. A primeira hipótese se articula diretamente à Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), que respalda a formação técnica no Ensino Médio como via legítima de preparação para o trabalho (Brasil, 1996). A proposta do curso técnico de Desenvolvimento de Sistemas, por exemplo, está alinhada às demandas do mercado e

contribui para a formação do perfil profissional esperado ao fim da formação. Entretanto, é preciso romper com a visão reducionista que limita as escolas técnicas à lógica do mercado. Essas instituições, apoiadas por seus docentes, promovem uma formação integral que articula teoria e prática, estimula o pensamento crítico, a criatividade e a resolução de problemas, contribuindo com a formação de cidadãos conscientes e preparados para atuar na sociedade.

Os *serious games* podem favorecer o desenvolvimento de competências e habilidades vinculadas a componentes curriculares específicos, como “Programação Web I”, no curso técnico de Desenvolvimento de Sistemas integrado ao Ensino Médio. Essa ferramenta se mostra útil na consolidação de conhecimentos técnicos e práticos. Além das áreas técnicas, os *serious games* também podem beneficiar disciplinas do núcleo básico, sobretudo quando alinhados à abordagem STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática). Dessa forma, tornam-se acessíveis até mesmo a docentes com menor familiaridade com tecnologias digitais, democratizando o uso de metodologias inovadoras.

Pode-se concluir que a aplicabilidade dos *serious games* cabe tanto em componentes técnicos quanto nas áreas básicas, em especial na abordagem STEAM. Para tanto, os jogos precisam ser bem direcionados, com objetivos claros, como apontam Mattar (2020) e Santaella (2013). Ao integrar elementos lúdicos com metas pedagógicas específicas, os *serious games* criam ambientes de aprendizagem envolventes e eficazes. Como afirmam Bacich e Holanda (2020), essa organização curricular valoriza a investigação e torna o conhecimento mais significativo e contextualizado. O papel do docente, nesse contexto, é fundamental. Cabe a ele definir objetivos claros, alinhar o uso dos jogos aos componentes curriculares e identificar os estilos de aprendizagem de seus alunos. Como destaca Mattar (2020), reconhecer essas diferentes formas de aprender permite promover experiências mais bem-sucedidas. A abordagem STEAM responde de forma eficaz à pergunta recorrente entre os estudantes: “Por que preciso aprender isso?”.

O uso de metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais, promove o envolvimento dos alunos no processo educativo, incentivando a colaboração e a coautoria. Esse movimento provoca nos docentes uma reflexão sobre suas práticas pedagógicas, estimulando ajustes que dialoguem com os interesses e as necessidades de uma geração digitalmente imersa. A quarta hipótese aponta a importância da reflexão docente sobre suas práticas. Os *serious games*, por suas características colaborativas e desafiadoras, podem favorecer a mediação docente e tornar o processo de

aprendizagem mais envolvente, contribuindo para uma prática pedagógica mais crítica e responsiva.

Os docentes reconhecem que a adoção de estratégias inovadoras, associadas às tecnologias digitais, pode aproximar os discentes — nativos digitais — do conhecimento. Essa aproximação favorece produções mais colaborativas, criativas e engajadas, contribuindo para a manutenção do interesse nos conteúdos escolares. A quinta hipótese destaca o papel das tecnologias digitais na manutenção do interesse dos estudantes. Bacich e Moran (2020) observam que essas tecnologias alteram profundamente a dinâmica da escola, transformando as relações entre alunos, professores e o conhecimento. Como reforça Mattar (2017), o professor deixa de ser o único detentor do saber e assume o papel de mediador. Prensky (2010) propõe, ainda, uma pedagogia baseada na parceria entre docentes e discentes, marcada pela colaboração. Nesse cenário, as metodologias ativas, como a aprendizagem baseada em *games*, tornam-se potentes aliadas dos educadores. Como lembra Mattar (2020), cada pessoa tem uma combinação de estilos de aprendizagem, e os jogos bem planejados podem atingir diferentes perfis, promovendo experiências mais inclusivas.

As análises realizadas apontaram para o potencial dos *serious games* como ferramenta educacional inovadora, divertida e transformadora, alinhada às vivências dos estudantes contemporâneos, comprovando a sexta hipótese. Em consonância com Mattar (2020), os jogadores vivenciaram papéis realistas, enfrentam problemas, elaboraram estratégias, tomaram decisões e receberam feedback imediato sobre suas ações. Sendo assim, os *serious games* não apenas complementam as metodologias tradicionais, mas também contribuem para um ambiente de aprendizagem mais dinâmico, colaborativo e conectado às demandas dos estudantes contemporâneos.

As análises evidenciaram ainda a importância do envolvimento de todos os participantes nesta pesquisa. Os *serious games* mostraram-se capazes de renovar as práticas pedagógicas, transformar o ambiente educacional e gerar impacto positivo tanto nos professores quanto nos alunos. Em sintonia com Freire (2014), ao afirmar “Me movo como educador porque, primeiro, me movo como gente”, reconhece-se a relevância de adotar metodologias diversificadas e engajadoras, como os *serious games*, para despertar nos discentes o desejo genuíno de aprender. A prática educativa, como vivenciada pela pesquisadora ao longo deste projeto, é permeada por alegria, resiliência e compromisso com o aprender.

Como destaca Mizukami (2013), o docente precisa manter uma postura investigativa constante, revendo e reconstruindo suas práticas. Assim, a integração do *serious game* QuizeTec às práticas pedagógicas revela-se uma estratégia promissora para enfrentar desafios educacionais, como a desmotivação e a desconexão entre teoria e prática, ao mesmo tempo em que prepara os alunos para o mundo profissional com base na abordagem STEAM.

Como sintetiza Moran (2018), “a aprendizagem é mais significativa quando motivamos os alunos intimamente”. Espera-se que esta pesquisa contribua para a reflexão sobre o papel transformador dos *serious games* na educação e para inspirar docentes a explorarem novos caminhos no processo de ensinar e aprender.

Os resultados desta investigação demonstram que os *serious games* possuem um potencial transformador no processo educativo, extrapolando seu papel como meros recursos didáticos complementares. Eles se consolidam como estratégias pedagógicas potentes, capazes de ressignificar práticas de ensino e aprendizagem, tornando-as mais dinâmicas, participativas e alinhadas às demandas de uma geração imersa na cultura digital. Ao integrar ludicidade, interatividade e intencionalidade pedagógica, os *serious games*, por meio da Aprendizagem Baseado em Jogos favorecem o protagonismo estudantil e promovem aprendizagens mais contextualizadas e significativas.

Nesse sentido, os achados da pesquisa oferecem uma relevante contribuição ao campo educacional, ao evidenciar a importância de políticas públicas que incentivem a integração estruturada dos *serious games* no currículo escolar. Tais políticas devem contemplar todas as etapas da educação básica e envolver ativamente gestores, coordenadores pedagógicos, docentes, discentes, familiares e demais integrantes da comunidade escolar, a fim de garantir uma implementação efetiva e sustentável.

Diante dos desafios contemporâneos, torna-se imperativo repensar o fazer pedagógico à luz das novas tecnologias e metodologias ativas, reconhecendo o papel dos *serious games* como catalisadores de inovação educacional. Espera-se, assim, que esta pesquisa inspire educadores e gestores a adotar práticas mais criativas, inclusivas e engajadoras, contribuindo para a construção de uma escola mais conectada com as potencialidades do presente e com as exigências do futuro.

REFERÊNCIAS

- AFECTO, Romeu. **A robótica educacional: avanços e desafios para o ensino médio integrado ao técnico**. 2024. 230 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Educação) - Universidade Nove de Julho, São Paulo. Disponível em: <https://bibliotecatede.uninove.br/handle/tede/3380>. Acesso em: 16 abr. 2022.
- ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; VALENTE, José Armando. **Integração currículo e tecnologias e a produção de narrativas digitais**. Currículo sem fronteiras, [s.l.], v. 12, n. 3, p. 57-82, set./dez. 2012. Disponível em: <http://www.curriculosemfronteiras.org/vol12iss3articles/almeida-valente.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2022.
- ALMEIDA, Luana Rodrigues de. **Serious game para qualificação das práticas de profissionais de saúde na abordagem à violência contra a mulher**. 2015. 183 f. Tese (Doutorado em Modelos de Decisão e Saúde) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2015. <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/6560> Acesso em: 17 abr. 2023.
- BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro (org.). **STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica**. Porto Alegre: Penso, 2020.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Portugal, Edições 70, 2021.
- BENDER, William. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Tradução Fernando de Siqueira Rodrigues. Porto Alegre: Penso, 2014.
- BRASIL. **Decreto nº 2.208, de 17 de abril de 1997**. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 42 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, [1997]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2208.htm. Acesso em: 12mar 2023.
- BRASIL. **Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004**. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2004]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5154.htm#art9. Acesso em: 12 mar. 2023.
- BRASIL. **Decreto nº 6.300, de 12 de dezembro de 2007**. Dispõe sobre o Programa Nacional de Tecnologia Educacional - ProInfo. Brasília, DF: Presidência da República, [2007]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6300.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%206.300%2C%20DE%2012,que%20lhe%20confere%20o%20art. Acesso em: 25 mar. 2023.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF: Presidência da República, [1996]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 25 mar. 2023. 180

BRASIL. Lei nº 11.882, de 23 de dezembro de 2008. Dispõe sobre as operações de redesconto pelo Banco Central do Brasil, autoriza a emissão da Letra de Arrendamento Mercantil - LAM, altera a Lei nº 6.099, de 12 de setembro de 1974, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2008]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11882.htm. Acesso em: 14 mar. 2023.

BRASIL. Lei nº 12.695, de 25 de julho de 2012. Dispõe sobre o apoio técnico ou financeiro da União no âmbito do Plano de Ações Articuladas; altera a Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009, para incluir os polos presenciais do sistema Universidade Aberta do Brasil na assistência financeira do Programa Dinheiro Direto na Escola; altera a Lei nº 11.494, de 20 de junho de 2007, para contemplar com recursos do FUNDEB as instituições comunitárias que atuam na educação do campo; altera a Lei nº 10.880, de 9 de junho de 2004, para dispor sobre a assistência financeira da União no âmbito do Programa de Apoio aos Sistemas de Ensino para Atendimento à Educação de Jovens e Adultos; altera a Lei nº 8.405, de 9 de janeiro de 1992; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2012]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12695.htm. Acesso em: 15 mar 2023.

BRASIL. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Altera as Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e o Decreto-Lei nº 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei nº 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. Brasília, DF: Presidência da República, [2017]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm. Acesso em: 25 mar. 2023.

BRASIL. Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023. Institui a Política Nacional de Educação Digital e altera as Leis nºs 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), 9.448, de 14 de março de 1997, 10.260, de 12 de julho de 2001, e 10.753, de 30 de outubro de 2003. Brasília, DF: Presidência da República, [2023]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Lei/L14533.htm. Acesso em: 25 mar. 2023.

BRASIL. Lei nº 14.645, de 02 de agosto de 2023. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), para dispor sobre a educação profissional e tecnológica e articular a educação profissional técnica de nível médio com programas de aprendizagem profissional, e a Lei nº 8.742, de 7 de dezembro de 1993, para dispor sobre isenção do cálculo de determinados rendimentos no cálculo da renda familiar per capita para efeitos da concessão do Benefício de Prestação Continuada (BPC). Brasília, DF: Presidência da República, [2023]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/L14645.htm. Acesso

em: 25 mar. 2023. 181 BRASIL. Resolução CNE/CP N°1 a 5, de 5 de Janeiro de 2021. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=167931-rcp001-21&category_slug=janeiro-2021-pdf&Itemid=30192 Acesso em: 12 mar. 2023.

BRASIL. **Resolução N° 6, de 20 de Setembro de 2012.** Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=11663-rceb006-12-pdf&category_slug=setembro-2012-pdf&Itemid=30192 Acesso em: 12 mar. 2023.

BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2023. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf Acesso em: 15 set. 2023.

BRASIL. **Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução nº 01/2021, de 25 de maio de 2021.** Institui Diretrizes Operacionais para a Educação de Jovens e Adultos nos aspectos relativos ao seu alinhamento à Política Nacional de Alfabetização (PNA) e à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), e Educação de Jovens e Adultos a Distância. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/media/aceso_informacao/pdf/DiretrizesEJA.pdf Acesso em: 20 nov. 2023.

BRASIL. **Ministério da Educação.** Itinerário da Formação Técnica e Profissional – FTP: Guia de Implementação. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/media/seb1/pdf/Guia_FTP_2021_VF4_final5.pdf. Acesso em: 20 mar. 2022.

BRASIL. **Portaria nº 870, de 16 julho de 2008.** Aprova o Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos de Nível Médio. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 137, p. 13, 18 jul. 2008. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=13&data=18/07/2008>. Acesso em: 29 mar. 2023.

CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo.** Porto Alegre: Penso, 2018.

CAMAS, Nuria Pons Vilardell. **Revisão teórica da ação pedagógica virtual/Theoretical review of virtual pedagogical action.** Revista *On-line*, v.1, n.1, p.17-42, 2012.

CASALI, Alípio. **Empregabilidade e educação: novos caminhos no mundo do trabalho.** São Paulo: Educ, 1997.

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA. **Grupo de Formulação e Análises Curriculares.** 2014. Disponível em: <http://cpscetec.com.br/cpscetec/arquivos/2019/bncc-gfac_2018-2019.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2021.

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA.

Proposta do Centro Paula Souza: Base Nacional Comum Curricular (BNCC), estruturada nos termos da Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. 2019 a. Disponível em: http://cpscetec.com.br/cpscetec/arquivos/2019/bncc-gfac_2018-2019.pdf. Acesso em: 20 fev. 2022.

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA. Rol de competências socioemocionais. 2019b. Disponível em: <http://cpscetec.com.br/cpscetec/arquivos/2019/socioemocionais.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2023.

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA. **Cetec- Unidade do Ensino Médio e Técnico.** 2020 a. Disponível em: <http://www.cpscetec.com.br/cpscetec/publicacaoMap.php>. Acesso em: 03 mar. 2023.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais** (8a ed.). São Paulo: Cortez. 2006.

CORDEIRO, Karolina Maria de Araújo. **O impacto da pandemia na educação: a utilização da tecnologia como ferramenta de ensino.** 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2020. Disponível em:

<http://oscardien.myoscar.fr/jspui/bitstream/prefix/1157/1/O%20IMPACTO%20DA%20PANDEMIA%20NA%20EDUCA%C3%87%C3%83O%20A%20UTILIZA%C3%87%C3%83O%20DA%20TECNOLOGIA%20COMO%20FERRAMENTA%20DE%20ENSINO.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2023.

COIMBRA, Vinícius. **Brasil piora desempenho em todas as avaliações do principal estudo sobre educação do mundo.** Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/educacao/noticia/2023/12/brasil-piora-desempenho-em-todas-as-avaliacoes-do-principal-estudo-sobre-educacao-do-mundo-clprg0buv003a013rrlijhusq.html>. Acesso em: 13 dez. 2023.

COSTA, Márcia Maria Arco e Flexa Ferreira da. **Social STEAM Maker, do digital ao barro:** tecnologia social, integrativa e prática para o ensino médio. 2020. 185 f. Tese (Educação, Arte e História da Cultura) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo. Disponível em: <http://dspace.mackenzie.br/handle/10899/26618>. Acesso em: 13 abr. 2023.

CRUZ, Dulce Márcia; RAMOS, Daniela Karine (org.). **Jogos digitais:** em contextos educacionais. Curitiba: CRV, 2018.

DARLAN, Marcelo Delgado, GOMES, Luiz Roberto. **A Educação Profissional ao longo do processo de industrialização no Brasil:** do fordismo ao padrão flexível de produção. São Carlos, Educar, 2019.

DUARTE, Gabriel Rodrigues. Uso de jogos para o desenvolvimento do estudo da Matemática Financeira. 2022. 63 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Rural do Rio de

Janeiro, Seropédica, 2022. <https://rima.ufrjr.br/jspui/handle/20.500.14407/15579>. Acesso em: 28 jun. 2025.

FERNANDES, Nídia Mara Melchiades Castelli; ZANON, Dulcimeire Aparecida Volante. **Integração entre robótica educacional e abordagem STEAM:** desenvolvimento de protótipos sobre a temática responsabilidade social e sustentabilidade. *Dialogia*, [S. l.], n. 40, p. e21600, 2022. DOI: 10.5585/40.2022.21600. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/21600>. Acesso em: 25 abr. 2025.

FERNANDES, Julio Cesar Naves. **A construção de jogos digitais como forma de promove a interdisciplinaridade.** 178 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) . São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul, 2020. <https://repositorio.cruzeirodosul.edu.br/handle/123456789/809> Acesso em: 28 abr. 2025.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia** - saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia** - saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2014.

FULLAN, Michael. COSTA, Ronaldo Cataldo (tradução). **O significado da mudança educacional**, 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009, 304p.

GARONE, Priscilla Maria Cardoso; NESTERIUK, Sérgio. **Modelo de design colaborativo de soluções que envolvem jogos digitais ou seus elementos para a educação a distância.** *DAT Journal*, v. 5, n. 1, p. 244-263, mar. 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/340241543_Modelo_de_design_colaborativo_de_solucoes_que_envolvem_jogos_digitais_ou_seus_elementos_para_a_educacao_a_distancia. Acesso em: 12 jul. 2022.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GONÇALVES, Angeles Velasco. **A contribuição da gamificação no processo de ensino-aprendizagem dos alunos de um curso técnico em administração.** 2021. 162 f. Dissertação (Programa de Mestrado em Gestão e Práticas Educacionais) - Universidade Nove de Julho, São Paulo. <http://bibliotecatede.uninove.br/handle/tede/2818>. Acesso em: 27 jul. 2022.

GUAZZELLI, Dalva Célia Henriques Rocha. **Design de games para a aprendizagem:** análise das contribuições dos estudantes da educação profissional. 2021. 203 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Educação) - Universidade Nove de Julho, São Paulo. <http://bibliotecatede.uninove.br/handle/tede/3278>. Acesso em: 12 set. 2022.

IPNEWS. **As áreas tecnológicas mais demandadas no mercado de trabalho.** 2020. Disponível em: <https://ipnews.com.br/as-areas-tecnologicas-mais-demandadas-no-mercado-de-trabalho/> Acesso em: 02 mar. 2024.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

LUNARTI, Elciane Arantes Peixoto; FELICIO, Cinthia Maria. **Jogos e formação integral na elaboração de conceitos geográficos**: questões e possibilidades. Revista Mundi Sociais e Humanidades. Curitiba, PR, v.5, n.3, 104, ago/dez,2020. Disponível em: <https://periodicos.ifpr.edu.br/index.php/MundiSH/article/view/1450> Acesso em: 05 abr. 2023

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

MATTAR, João. **Metodologia Ativas**: Para A Educação Presencial, Blended E A Distância. 1 ed. São Paulo: Artesanato Educacional, 2017.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Censo revela crescimento na educação profissional**. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/2024/fevereiro/censo-revela-crescimento-na-educacao-profissional>. Acesso em: 22 mar. 2024.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. Escola e desenvolvimento profissional da docência. In: GATTI, Bernadete A. et al. **Por uma política nacional de formação de professores**. São Paulo: Unesp, 2013.

MORAES, Fernando Aparecido de; Construindo Conhecimento sobre a Biologia Evolutiva no ensino médio: a operação, a assimilação e a interação lúdica em um jogo pedagógico. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 27, n. 1, p. 503–525, 2022. DOI: [10.22600/1518-8795.ienci2022v27n1p503](https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2022v27n1p503). Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2578>. Acesso em: 8 maio 2024.

MORAN, José Manuel; BACICH, Lilian (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

MORAN, José Manuel. **As mídias na educação**. 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/T6%20TextoMoran.pdf> Acesso em: 02 jan. 2023.

MORAN, José Manuel. **As possibilidades das redes**. s/d. Disponível em: http://www.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias_educacao/redes_aprendizagem.pdf Acesso em: 04 fev. 2023.

MORAN, José Manuel. **Desafios que as tecnologias digitais nos trazem**. 2013. Disponível em: http://www.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias_educacao/desaf_int.pdf Acesso em: 15 mar. 2022.

MORAN, José Manuel. **Mudando a educação com metodologias ativas**. 2015. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf Acesso em: 04 abr. 2022.

MORAN, José Manuel. **Novos modelos de sala de aula**. 2013. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/modelos_aula.pdf> Acesso em: 05 abr. 2022.

MORIN, Edgar. **Os setes saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2014.

NICOLESCU, Basarab. **O manifesto da transdisciplinaridade** Tradução de Lucia Pereira de Souza. São Paulo: Triom, 1999.

PAPERT, Seymour. **A Máquina das Crianças: repensando a escola na era da Informática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PEREIRA, Francisca das Chagas Soares. Avaliação da efetividade de Serious Game como recurso educacional para profissionais de um hospital amigo da criança. 2022. 73f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino na Saúde) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/48435>. Acesso em: 22 jun. 2022.

PRENSKY, Marc. **Nativos digitais, imigrantes digitais**. 2001. Disponível em: <http://www.colegiongeracao.com.br/novageracao/2_intencoes/nativos.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2023.

PRENSKY, Marc. **Teaching digital natives: partnering for real learning**. Thousand Oaks, California: Corwin, 2010.

PRENSKY, Marc. **Aprendizagem Baseada Em Jogos Digitais**. São Paulo: SENAC, 2012.

REVISTA UOL EDTECH. **O que são *serious games*?** Disponível em: <https://posdigital.pucpr.br/blog/serious-game>. Acesso em: 10 maio 2022

RIBEIRO, Altair Fabio Silvério Ribeiro Fabio et al. **Uso de Jogos Digitais Educativos na Educação Profissional e Tecnológica fundamentados em Teorias de Aprendizagem**. Informática na educação: teoria & prática, Porto Alegre, v. 22, n. 2, 2019. DOI: 10.22456/1982-1654.89784. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/89784>. Acesso em: 13 abr. 2022.

ROBERTO, Gisele Rodrigues Durigan; ROYER, Marcia Regina; ZANATTA, Shalimar Calegari; CARVALHO, Hercília Alves Pereira de. **O uso da educação STEAM para promover a aprendizagem matemática e conscientização ambiental**. Revista Valore, [S. l.], v. 6, p. 746–760, 2021. DOI: 10.22408/rev602021846746-760. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/846>. Acesso em: 07 jun. 2022.

ROCHA, Isabel. **Setor com maior criação de empregos até 2027 enfrenta escassez de profissionais qualificados**. Disponível em: <https://exame.com/carreira/setor-com->

maior-criacao-de-empregos-ate-2027-enfrenta-escassez-de-profissionais-qualificados/
Acesso: em 09 maio 2024.

ROSA, Thaís de Almeida. **A abordagem STEAM e aprendizagem baseada em projetos: o desenvolvimento do pensamento computacional nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2022. 157 f. Dissertação (Programa de Mestrado em Gestão e Práticas Educacionais) - Universidade Nove de Julho, São Paulo. Disponível em: <http://bibliotecatede.uninove.br/handle/tede/3123>. Acesso em: 22 jun. 2022.

SANTAELLA, Lúcia. **Campanha Jovem**. Lucia Santaella e a diferença entre cultura das mídias e cibercultura. 2010. Disponível em: <https://campanhajovem.wordpress.com/2010/08/27/lucia-santaella-e-a-diferenca-entre-cultura-das-midias-e-cibercultura/>. Acesso em: 20 jul. 2023.

SANTAELLA, Lúcia. **Comunicação ubíqua**. Repercussões na cultura e na educação. São Paulo: Paulus, 2013.

SANTAELLA, Lúcia. **Da cultura das mídias à cibercultura: o advento do pós-humano**. Revista Famecos. PUCRS. 2003. Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistafamecos/article/viewFile/3229/2493>. Acesso em: 16 jul. 2022.

SANTAELLA, Lúcia. **Linguagens líquidas na era da mobilidade**. São Paulo: Paulus, 2010.

SANTOS, Jocyleia Santana dos; OSÓRIO, Neila Barbosa; GÓES, Erick Henrique Silva. **TDICS e games no ensino médio inovador: memórias de professores criativos**. Revista Observatório, [S. l.], v. 4, n. 4, p. 500–549, 2018. DOI: 10.20873/uft.2447-4266.2018v4n4p500. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/observatorio/article/view/3833>. Acesso em: 12 abr. 2022.

SANTOS, Silvana Maria Aparecida Viana et al. **Robótica Educativa: aplicação da robótica para ensinar programação, matemática e ciências**. revista foco, [S. l.], v. 17, n. 1, p. e4115, 2024. DOI: 10.54751/revistafoco.v17n1-051. Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/4115>. Acesso em: 26 abr. 2022.

SÃO PAULO. Conselho Estadual de Educação. **Deliberação CEE 207/2022: Fixa Diretrizes Curriculares para a Educação Profissional e Tecnológica no Sistema de Ensino do Estado de São Paulo**. São Paulo, [2022]. Disponível em: https://cesu.cps.sp.gov.br/wpcontent/uploads/2022/06/Deliberacao-CEE_207-2022.pdf. Acesso em: 12 nov. 2023

SASSAKI, L. S. S.; BENITEZ, P.; BRANDÃO, A. L. **Avaliação de um Jogo Digital para o Ensino de Vocabulário Receptivo com Estudantes Público-Alvo da Educação Especial**. Revista Brasileira de Informática na Educação, [S. l.], v. 28, p. 626–643, 2020. DOI: 10.5753/rbie.2020.28.0.626. Disponível em: <https://journals-sol.sbc.org.br/index.php/rbie/article/view/3689>. Acesso em: 26 abr. 2023

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2007.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2016.

SHIROMA, Eneida Oto; MORAES, Maria Célia Marcondes; EVANGELISTA, Olinda. **Política educacional**. Rio de Janeiro: Lamparina, 2007.

SILVA, Andressa Hennig; FOSSÁ, Maria Ivete Trevisan. **Análise de conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos**. Qualit@s Revista Eletrônica v.17. n. 1. p. 1 -14, 2015. Disponível em: <http://www.fei.am.gov.br/wp-content/uploads/2020/06/2113-7552-1-PB.pdf> Acesso em: 25 maio 2023.

SILVA, Bruna Alves; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; BRITTO, Ana Paula Gonçalves. **Análise de Conteúdo: uma perspectiva metodológica qualitativa no âmbito da pesquisa em Educação**. Cadernos da Fucamp, v.20, n.44, p.52-66. 2021. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2353/1448> Acesso em: 15 maio 2023

SILVA JÚNIOR, Edézio Souza da. **O uso de um livro-jogo como recurso para o ensino de física**. 211 f. 2022. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Manaus Centro, Manaus, 2022. Disponível em: <http://repositorio.ifam.edu.br/jspui/handle/4321/980> . Acesso em: 15 nov. 2023

SILVA, Laís Shauany Faustino da. **Jogos digitais, ensino de história e letramento digital: uma análise crítica dos *serious games***. 2019. 105 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico ou Profissional em 2019) - Universidade Estadual do Ceará. 2019. Disponível em: <http://siduece.uece.br/siduece/trabalhoAcademicoPublico.jsf?id=84885> Acesso em: 7 maio 2024

TAVARES, Lucia Maria. **Serious Games**. Curitiba, InterSaberes, 180p, 2021.

TERÇARIOL, Adriana Aparecida de Lima; **Um Olhar Para a Formação de Formadores em Contextos On-line: Os Sentidos Construídos nos Discursos Coletivos**. Tese (Doutorado em Educação), Pontifícia Universidade Católica PUC, São Paulo, 2009. Disponível em: <https://sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/10189/1/Adriana%20Aparecida%20de%20Lima%20Tercariol.pdf>. Acesso em: 27 maio 2022.

TEIXEIRA, Flávia Dantas de Azevedo.; BOERTOLOZZI, Flávio.; ALMEIDA, Iara Carnevale de; ZAGONEL, Yasmim Talyta Tavares. **A gestão do conhecimento no sistema de ensino STEM/STEAM**. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, Araraquara, v. 17, n. 4, p. 3009–3026, 2022. DOI: 10.21723/riaee.v17i4.15549. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/15549>. Acesso em: 25 abr. 2025.

TEIXEIRA, Lucimara de Sousa. **A aprendizagem baseada em projetos no curso técnico de informática: potencialidades e desafios**. 2019. 188 f. Dissertação (Programa de Mestrado em Gestão e Práticas Educacionais) - Universidade Nove de Julho, São Paulo. Disponível em: <http://bibliotecatede.uninove.br/handle/tede/2042> . Acesso 12 abr. 2024.

TERÇARIOL, Adriana Aparecida de Lima et al (org.); **Educação, Formação e Pesquisa na Era Digital: reflexões e práticas em ambientes virtuais de aprendizagem**, Artesanato Educacional, p. 26, São Paulo, 2018.

THEODÓRIO, Daieny Panhan; DA SILVA, Alessandro Pereira; SCARDOVELLI, Terigi Augusto. Jogos sérios brasileiros para auxílio do diagnóstico e tratamento de TDAH: revisão integrativa. **INTERFACES DA EDUCAÇÃO**, [S. l.], v. 11, n. 32, p. 60–78, 2020. DOI: 10.26514/inter.v11i32.4298. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/4298>. Acesso em: 26 abr. 2025.

VALENTE, José Armando; ALMEIDA, Fernando José de. **Visão analítica da informática na educação no Brasil: a questão da formação do professor**. In: Brazilian Journal of Computers in Education, v. 1, n. 1, p. 45-60, 1997. Disponível em: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/rbie/article/view/2324>. Acesso em: 18 jan. 2024.

VIEIRA, Carlos. Alberto dos Santos; ALVES, Edgard Luiz Gutierrez. **Qualificação profissional: uma proposta de política pública**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), jun.1995. p.29. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/16164>. Acesso em: 12 set. 2024.

**APÊNDICE A – MODELO DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E
ESCLARECIDO PARA A DIREÇÃO**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA A
DIREÇÃO DA ETEC X**

São Paulo, 10 de abril de 2022.

Caro diretor.

Solicito sua autorização para a coleta de dados referente ao desenvolvimento de meu projeto de pesquisa de doutorado – intitulado: **DIFERENTES OLHARES SOBRE A CONSTRUÇÃO DE *SERIOUS GAMES* E ABORDAGEM STEAM EM UMA ESCOLA DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO AO TÉCNICO** vinculado ao PROGRAMA DE MESTRADO EM GESTÃO E PRÁTICAS EDUCACIONAIS (PROGEPE) - Universidade Nove de Julho – UNINOVE.

Caso concorde, favor assinar ao final deste documento. Esclareço que, a participação do aluno é totalmente voluntária e a qualquer momento, este poderá desistir e retirar seu consentimento. Todos os alunos deverão trazer o termo do consentimento assinado pelo respectivo responsável e receberão uma cópia deste termo, no qual constará o telefone e e-mail desta pesquisadora, responsável pela pesquisa. A partir desses meios de contato, os estudantes poderão esclarecer dúvidas quanto ao desenrolar da investigação e de sua participação. Os voluntários não terão nenhum gasto, nem receberão pagamento com sua participação. Será garantido o sigilo total dos dados pessoais dos participantes, que terão seus nomes substituídos por siglas ou nomes anônimos no relatório desta pesquisa que culminará em uma Tese.

Atenciosamente,

Lucimara de Sousa Teixeira

Responsável pela pesquisa: Lucimara de Sousa Teixeira.

Assinatura da pesquisadora responsável _____

Telefone: (11) XXXXX-XXXX e-mail: XXXXXXXXXXXXXXXXX

RG: XXXXXXXX CPF: XXXXXXXXXXXX

Nome da Pesquisa: **DIFERENTES OLHARES SOBRE A CONSTRUÇÃO DE *SERIOUS GAMES* E ABORDAGEM STEAM EM UMA ESCOLA DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO AO TÉCNICO**

Objetivo Geral da Pesquisa: Esta pesquisa que tem por objetivo analisar os *serious games* articulados à metodologia (abordagem) “STEAM”, no Ensino Médio com Habilitação ao Técnico, ofertado pela Etec xxx.

Procedimento: Para o desenvolvimento da pesquisa será realizada uma análise em sala de aula, com o propósito de colaborar com os docentes e discentes envolvidos a construir e utilizar os *serious games* para introduzir a abordagem STEAM no projeto de construção e utilização de *serious games*. Essa ação será desenvolvida na disciplina de Programação de *Web I* e será aplicada nas disciplinas de Biologia, Técnicas de Programação e Algoritmo, Física, Artes e Matemática (componentes curriculares que compõem o STEAM), com o apoio dos professores envolvidos. Para a coleta de dados a pesquisadora usará a observação participante, a aplicação de questionários *on-line* e a entrevista semiestruturada com os professores colaboradores. Informo ainda que alguns momentos de construção e aplicação por parte dos grupos de trabalhos poderão gravados, por meio de áudio e/ou vídeo. Essas informações serão armazenadas e analisadas somente ao longo da escrita da tese e após a sua finalização serão descartadas.

Alunos desenvolvedores: Alunos do 2º ano do Ensino Médio Integrado ao Técnico do Curso de Desenvolvimento de Sistemas – Período da Manhã, 2022.

Alunos participantes:

Alunos do 1º ano do Ensino Médio Integrado ao Técnico do Curso de Desenvolvimento de Sistemas – Período da manhã, 2024.

Alunos do 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio Integrado ao Técnico do Curso de Ciências Biológicas – Período da manhã, 2024.

Alunos do 2º ano do Ensino Médio Integrado ao Técnico do Curso de Informática para *Internet* – Período da tarde, 2024.

APÊNDICE B – MODELO DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO APLICADO AOS RESPONSÁVEIS PELOS DISCENTES

Título da Pesquisa - DIFERENTES OLHARES SOBRE A CONSTRUÇÃO DE *SERIOUS GAMES* E ABORDAGEM STEAM EM UMA ESCOLA DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO AO TÉCNICO.

Nome da Pesquisadora: Lucimara de Sousa Teixeira (orientanda)

Orientadora Professora: Dra. Adriana Aparecida de Lima Terçariol

1. Natureza da pesquisa: o (a) Sr. (a) está sendo convidado (a) a autorizar a participação de seu filho (a) nesta pesquisa que tem como finalidade identificar e analisar as potencialidades dos *serious games* com abordagem STEAM voltado **DIFERENTES OLHARES SOBRE A CONSTRUÇÃO DE *SERIOUS GAMES* E ABORDAGEM STEAM EM UMA ESCOLA DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO AO TÉCNICO**, em especial, a pesquisa analisará o uso dos *serious games*, considerando ainda esses recursos como ferramentas no processo de ensino e aprendizagem, no âmbito do Ensino Médio Integrado ao Técnico.

2. **Participantes da pesquisa:** Os participantes da pesquisa serão 05 (cinco) docentes e os alunos dos cursos: 1º ano do Ensino Médio com Habilitação ao Técnico de Desenvolvimento de Sistemas – Período da Manhã, 2º ano do Ensino Médio com Habilitação ao Técnico de Informática para Internet - Período da Tarde e 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio com Habilitação Profissional de Técnico em Ciências Biológicas.

3. **Envolvimento na pesquisa:** ao permitir a participação de (a) seu (sua) filho (a) neste estudo o (a) Sr. (a) permitirá que os pesquisadores colem dados, por meio das observações, questionários, cujo objetivo principal será identificar as aprendizagens realizadas com os *serious games*. O (A) Sr. (a) tem liberdade de se recusar a participar e ainda se recusar a continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo.

4. **Coleta de Dados:** questionários, entrevistas e observação: aos alunos será aplicado um questionário com o título — Perfil do Aluno, que se iniciará com a caracterização da população escolar: idade, gênero etc. Em seguida identificará os tipos de equipamentos móveis que os alunos possuem e o uso que fazem dos mesmos como ferramentas de acesso para estudos ou não, bem como utilização de *games*, e se possuem habilidades para trabalharem na avaliação do *serious game*, como ferramenta de ensino e aprendizagem. Os educandos participarão de questionários, ao final da pesquisa, cujo objetivo principal será identificar se de fato se os *games* podem colaborar com o ensino e a aprendizagem. A pesquisadora realizará também períodos de observação da interação entre os docentes colaboradores. Neste momento, pretende-se observar como o uso do *serious games* pode contribuir com o processo de ensino e aprendizagem no âmbito dos cursos técnicos.

5. **Confidencialidade:** todas as informações coletadas neste estudo serão estritamente confidenciais. Somente os pesquisadores terão conhecimento da identidade dos participantes envolvidos e se comprometerão a mantê-la em sigilo ao publicar os resultados desta pesquisa.

6. **Benefícios:** esperamos que este projeto de pesquisa traga informações importantes sobre como pode ser a utilização do *serious game* em sala de aula, especificamente nas turmas citadas anteriormente, de forma contextualizada e significativa, desenvolvendo maior motivação para o aprendizado, com ganhos acadêmicos iguais a ou superiores àqueles produzidos por outros modelos tradicionais de ensino em sala de aula.

7. **Pagamento:** O (a) Sr. (a) não terá nenhum tipo de despesa para que seu (sua) filho (a) participe desta pesquisa, bem como nada será pago por sua participação. Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para que seu (sua) filho (a) participe desta pesquisa. Portanto preencha, por favor, os itens que se seguem:

Confiro que recebi uma via deste termo de consentimento, e autorizo a execução do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo, tendo em vista os itens acima apresentados.

Eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento para que meu filho ou menor do qual sou responsável participe desta pesquisa.

Obs.: Não assine esse termo se ainda tiver dúvida a respeito.

Nome do estudante participante da pesquisa

Data, nome do responsável pelo estudante participante da pesquisa e assinatura do responsável

Assinatura da Pesquisadora: Lucimara de Sousa Teixeira. Fone xxxx-xxxx. E-mail: xxx

Orientadora Profa. Dra. Adriana Aparecida de Lima Terçariol. Fone xxxxx-xxxx. E-mail: xxx

APÊNDICE C – MODELO DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO APLICADO AOS DOCENTES

Título da Pesquisa - DIFERENTES OLHARES SOBRE A CONSTRUÇÃO DE *SERIOUS GAMES* E ABORDAGEM STEAM EM UMA ESCOLA DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO AO TÉCNICO.

Nome da Pesquisadora: Lucimara de Sousa Teixeira (orientanda)

Orientadora Professora: Dra. Adriana Aparecida de Lima Terçariol

1. Natureza da pesquisa: O(a) Sr.(a) está sendo convidado(a) a participar desta pesquisa cuja finalidade é identificar e analisar as potencialidades dos *serious games* com a abordagem STEAM voltado a **DIFERENTES OLHARES SOBRE A CONSTRUÇÃO DE *SERIOUS GAMES* E ABORDAGEM STEAM EM UMA ESCOLA DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO AO TÉCNICO**. Em especial, a pesquisa analisará o uso dos *serious games*, considerando esses recursos como ferramentas no processo de ensino e aprendizagem, no âmbito do Ensino Médio Integrado ao Técnico.

2. Participantes da pesquisa: Os participantes da pesquisa serão 05 (cinco) docentes relacionados a cada um dos 5 (cinco) componentes curriculares da abordagem STEAM: Ciências (Science), Tecnologia (Technology), Engenharia (Engineering), Artes (Arts) e Matemática (Mathematics). Eles foram convidados a participar desta pesquisa para usarem o *serious game* como uma metodologia diferenciada em suas aulas, escolhendo as turmas que participarão deste trabalho, de acordo com a sua respectiva área.

3. Envolvimento na pesquisa: Ao participar deste estudo, o(a) Sr.(a) permitirá que a pesquisadora colete dados por meio de observações, questionários e entrevistas. O objetivo principal deste trabalho é identificar as práticas pedagógicas e os aprendizados dos alunos realizados por meio de *serious games*. O(a) Sr.(a) tem total liberdade para se recusar a participar e poderá interromper sua participação em qualquer fase da pesquisa, sem sofrer quaisquer prejuízos.

4. Coleta de Dados: Os docentes participantes poderão conversar com a pesquisadora e dar sugestões para o desenvolvimento do *serious game* cujo objetivo principal será identificar os benefícios da metodologia do *game* que pode colaborar com o ensino e a aprendizagem. Além de entrevistas e questionários, a pesquisadora também realizará períodos de observação da interação

entre os docentes colaboradores, buscando compreender como o uso de *serious games* pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem nos cursos técnicos.

5. Confidencialidade: Todas as informações coletadas neste estudo serão estritamente confidenciais. Somente os pesquisadores terão acesso à identidade dos participantes envolvidos e se comprometerão a manter sigilo ao publicar os resultados desta pesquisa.

6. Benefícios: Este projeto de pesquisa tem a finalidade de observar as informações importantes e pertinentes relacionadas à utilização do *serious game* em sala de aula, como metodologia que colabore com o aprendizado e o trabalho do docente. Isso pode desenvolver metodologias diversificadas para o aprendizado e o trabalho de docência produzindo ganhos acadêmicos iguais ou superiores àqueles produzidos por modelos tradicionais de ensino.

7. Pagamento: O(a) Sr.(a) não terá nenhum tipo de despesa ou ganho financeiro ao participar desta investigação.

Eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento na participação desta pesquisa e confiro que recebi uma via deste termo de consentimento, autorizando a execução do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo, conforme os itens acima apresentados (Obs.: Não assine esse termo se ainda tiver dúvida a respeito).

Data, nome do docente participante da pesquisa e assinatura do responsável

Assinatura da Pesquisadora: Lucimara de Sousa Teixeira. Fone xxxx-xxxx. E-mail: xxx@xxx

Assinatura da Orientadora: Profa. Dra. Adriana Aparecida de Lima Terçariol. Fone xxxxx-xxxx.
E-mail: xxx

APÊNDICE D - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Título da Pesquisa: “DIFERENTES OLHARES SOBRE A CONSTRUÇÃO DE SERIOUS GAMES E ABORDAGEM STEAM EM UMA ESCOLA DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO AO TÉCNICO.”

Nome do (a) Pesquisador (a): Lucimara de Sousa Teixeira

Nome do (a) Orientador (a): Prof.^a Dra. Adriana Aparecida de Lima Terçariol

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar desta pesquisa, que tem como finalidade examinar a construção colaborativa de *serious games*, além de identificar suas contribuições para o processo de ensino e aprendizagem nos componentes curriculares relacionados ao STEAM no Ensino Médio Integrado ao Técnico.

Participantes da pesquisa: 144 alunos

Envolvimento pesquisa: ao participar desta pesquisa, você realizará testes referente ao aplicativo QuizTec que foi desenvolvido por ex-alunos do curso de Desenvolvimento de Sistema, sua colaboração é de extrema importância, testando o *serious games*, funcionalidade, layout e identificando possíveis erros, reduzindo drasticamente as chances de o game sair com diversos problemas, com suas observações serão ajustados no processo de desenvolvimento do game. Esta tese, busca colaborar com o aprendizado dos componentes do STEAM dentro do Ensino Médio Integrado ao Técnico de uma Escola Técnica do Estado de São Paulo. Você não vai precisar pagar nada para participar e não receberá nada pela sua participação nesta pesquisa. Você pode fazer qualquer pergunta, se tiver alguma dúvida sobre sua participação, a qualquer hora que será respondida. O responsável por você pode retirar a autorização ou não querer mais sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária, ou seja, você participa se quiser, e o fato de você não querer participar não levará a qualquer castigo ou modificação na forma em que você será atendido. Seu nome será mantido em segredo, ou seja, só os pesquisadores saberão e não irão contar para mais ninguém. Você não será identificado em nenhuma publicação. Sua participação nesta pesquisa não apresenta risco nenhum para você. Você poderá saber os resultados da pesquisa, se quiser, quando ela acabar. Sobre os benefícios, ao participar desta pesquisa você terá colaborado com o desenvolvimento desta tese, e contribuirá com o aprimoramento do *serious game* para o aprendizado dos componentes do STEAM dentro do Ensino Médio Integrado ao Técnico de uma Escola Técnica do Estado de São Paulo. Suas informações utilizadas na pesquisa ficarão guardadas com a pessoa responsável pela pesquisa por cinco anos e depois serão destruídas.

ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, fui informado(a) dos objetivos desta pesquisa de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei fazer novas perguntas, e o meu responsável poderá mudar a decisão de eu participar se ele quiser. Declaro que concordo em participar dessa pesquisa. Recebi uma via deste termo e me foi dada a chance de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Assinatura do(a) menor

Assinatura do Pesquisador

**APÊNDICE E - 2023 -PERFIL INICIAL DOS ALUNOS QUE COMEÇARAM A
DESENVOLVER OS *SERIOUS GAMES* NO UNIVERSO STEAM.**

Pesquisa responsável: Lucimara de Sousa Teixeira

Caro (a) aluno(a),

Obrigada por seu interesse em responder nossa pesquisa para elaboração deste projeto/pesquisa. Sua participação é muito importante e nos permite identificar oportunidades de melhorias, utilizando metodologias ativas, em especial, *serious games* (jogos sérios), que possibilitam continuar superando nossos resultados no processo de aprendizado nos cursos do Ensino Médio Integrado ao Técnico.

* Indica uma pergunta obrigatória

Nome do aluno:

Digite seu e-mail institucional:

Parte A -Identificação Pessoal:

Nesta seção queremos conhecer mais o aluno

Faixa Etária:*

- ☐ 15 anos
- ☐ 16 anos
- ☐ 17 anos
- ☐ 18 anos

Sexo:*

- ☐ Masculino
- ☐ Feminino
- ☐ Outro

Indique os níveis de escolaridade que você possui:*

- ☐ 1º Ano do Ensino Médio com Habilitação Profissional de Técnico em Desenvolvimento de Sistema
- ☐ 2º Ano do Ensino Médio com Habilitação Profissional de Técnico em Desenvolvimento de Sistema
- ☐ 3º Ano do Ensino Médio com Habilitação Profissional de Técnico em Desenvolvimento de Sistema

Parte B – Familiarização com os Dispositivos

Identificando seus conhecimentos com celular

1) Quais das tecnologias móveis indicadas abaixo você possui? *

- ☐ Tablet
- ☐ Notebook
- ☐ Celular comum
- ☐ Celular/Smartphone
- ☐ Outra. Qual?

2) Qual sistema operacional está instalado no seu celular? *

- ☐ Symbian
- ☐ Windows Phone
- ☐ BlackBerry
- ☐ IOS
- ☐ Android
- ☐ Outros. Qual?

3) Em qual local você utiliza mais o celular? *

- ☐ Minha casa
- ☐ Escola (na sala de aula)
- ☐ Casa de amigos
- ☐ Casa de familiares
- ☐ Casa de vizinhos
- ☐ Na rua
- ☐ Shopping Center
- ☐ Lanchonetes
- ☐ Lan House
- ☐ Telecentro
- ☐ Outro. Qual?

4) Você utiliza seus dispositivos móveis com qual finalidade? *

- ☐ Fazer ligações e enviar SMS
- ☐ Ouvir música
- ☐ Acessar redes sociais para dialogar com amigos/familiares (conversas informais)
- ☐ Acessar a *internet* (*sites* diversos) e redes sociais para fins educativos
- ☐ Baixar aplicativos – utilitários
- ☐ Baixar aplicativos – educacionais/acadêmicos
- ☐ Jogos (entretenimento)
- ☐ Uso de mensagens instantâneas (Whatsapp etc.) para fins pessoais
- ☐ Uso de mensagens instantâneas (Whatsapp etc.) para fins acadêmicos
- ☐ Uso de mensagens instantâneas (Whatsapp etc.) para fins profissionais
- ☐ Outras. Quais?

5) Quais desses aplicativos você mais utiliza em seu dispositivo móvel? *

- ☐ Games
- ☐ Instagram
- ☐ Twitter
- ☐ LinkedIn
- ☐ Google
- ☐ TikTok
- ☐ Outros. Quais?

Parte C – Atividade da Semana Paulo Freire

Identificando conhecimentos específico

6) Você participou da Semana Paulo Freire?

- ☐ Sim
- ☐ Não

7) Você já havia participado anteriormente de alguma atividade referente ao educador Paulo Freire?

- ☐ Sim, no 1º Ano do Ensino Médio Integrado ao Técnico de DS
- ☐ Sim, participei apenas no 2º Ano do Ensino Médio Integrado ao Técnico de DS
- ☐ Não participei nem no 1º Ano nem no 2º Ano do Ensino Médio Integrado ao Técnico de DS
- ☐ Já havia participado no ensino fundamental
- ☐ Nunca participei nem no ensino fundamental nem no ensino médio

8) Qual foi sua atividade da Semana Paulo Freire?

- ☐ Construção de um *site* referente ao educador Paulo Freire.
- ☐ Construção de um *game* referente apenas ao educador Paulo Freire
- ☐ Construção de um *game* com outra temática
- ☐ Não fiz nenhuma das propostas

9) Você aprendeu alguma coisa desenvolvendo esta atividade?

- ☐ Sim
- ☐ Não

10) A atividade foi:

- ☐ individual
- ☐ em dupla
- ☐ em grupo

11) Você apresentou esse trabalho para outros alunos? Isso inclui alunos da sua sala e da comunidade escolar?

- ☐ Sim
- ☐ Não

12) Você considerou o trabalho difícil de desenvolver?

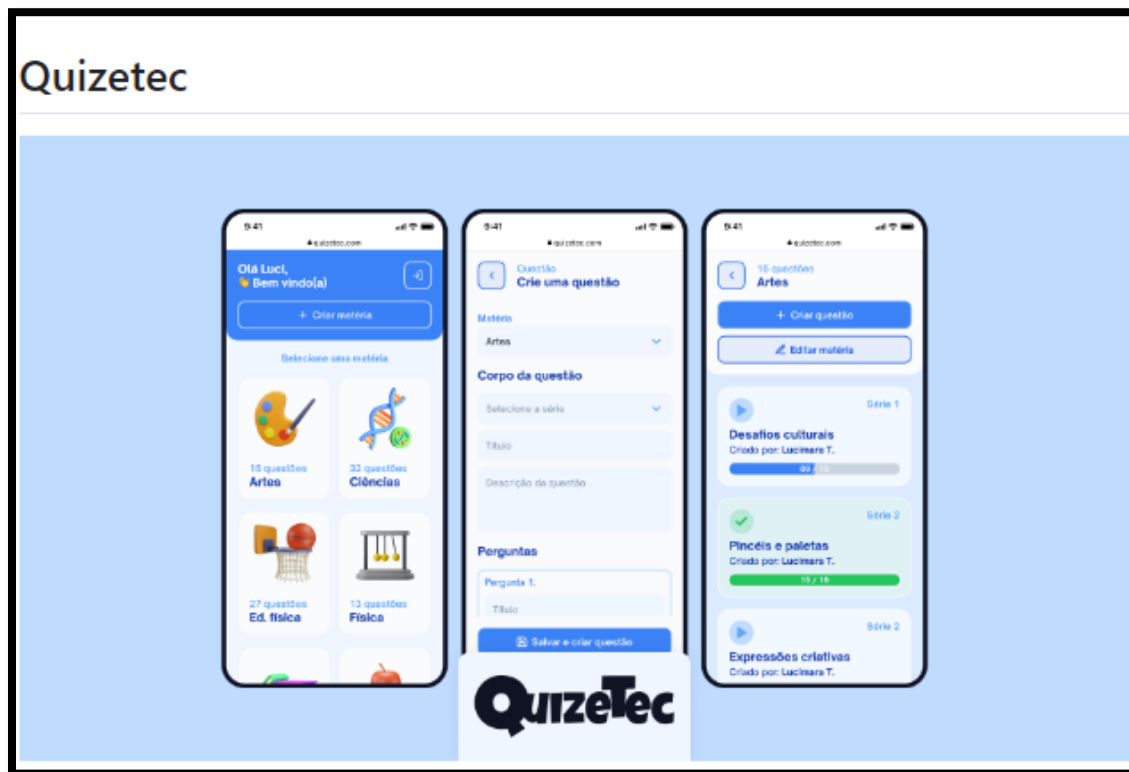
- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Mais ou Menos

13) Você gostou de desenvolver uma atividade diferente, ou seja, com metodologia ativa? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

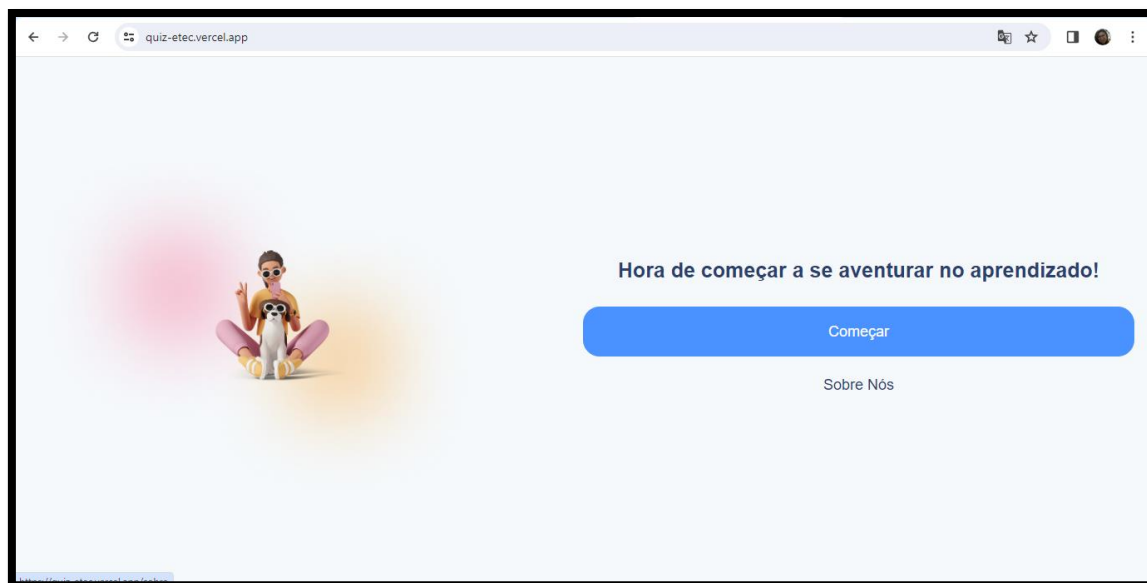
APÊNDICE F – TUTORIAL DO *QUIZ* PARA DOCENTES

Primeiro entre no navegador e acesse o endereço: <https://quiztec.vercel.app/>

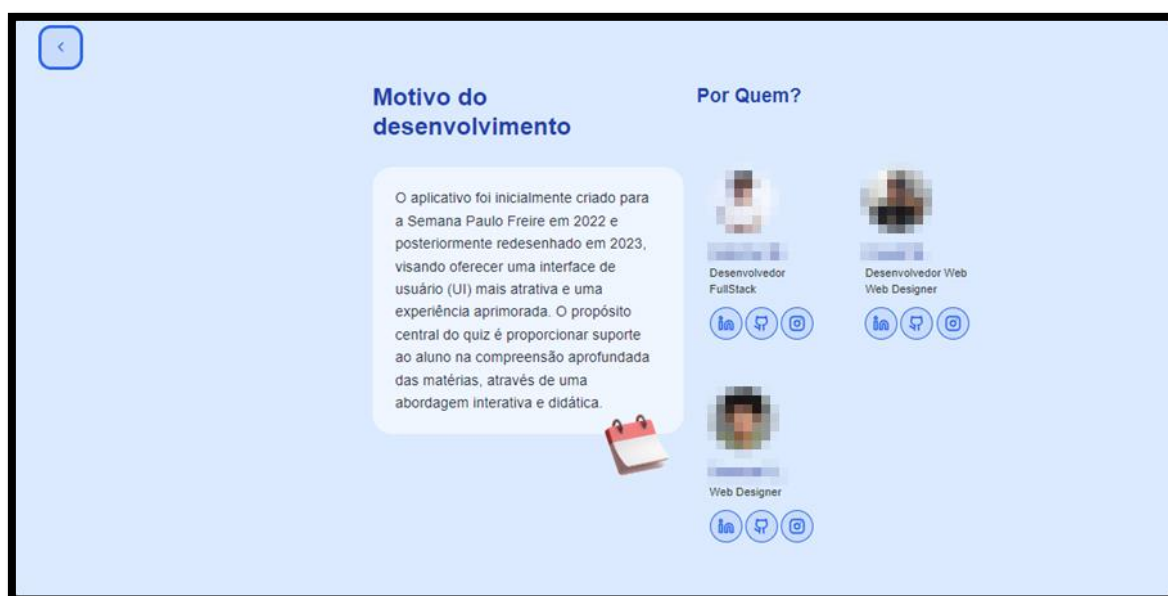


Quiztec⁹ é uma plataforma *on-line* que permite aos professores criarem quizzes interativos e personalizados para avaliar o aprendizado dos seus alunos. Quiztec também é uma ferramenta divertida e eficaz para os alunos que querem revisar os conteúdos estudados. Quiztec é uma plataforma gratuita e fácil de usar, que se adapta a qualquer dispositivo e sistema operacional. Para começar a usar, basta se cadastrar com seu e-mail. Experimente hoje mesmo e descubra como ele pode transformar sua experiência de ensino e aprendizagem.

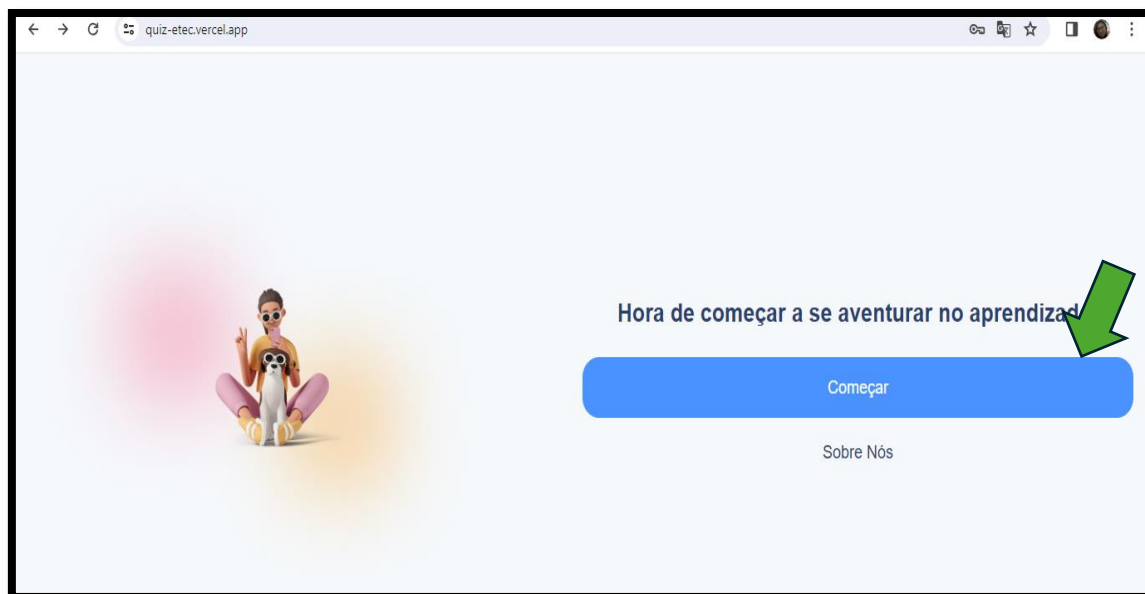
⁹ Explicação do Quiztec: Texto tirado na íntegra do <https://github.com/EyzRyder/Quiztec>



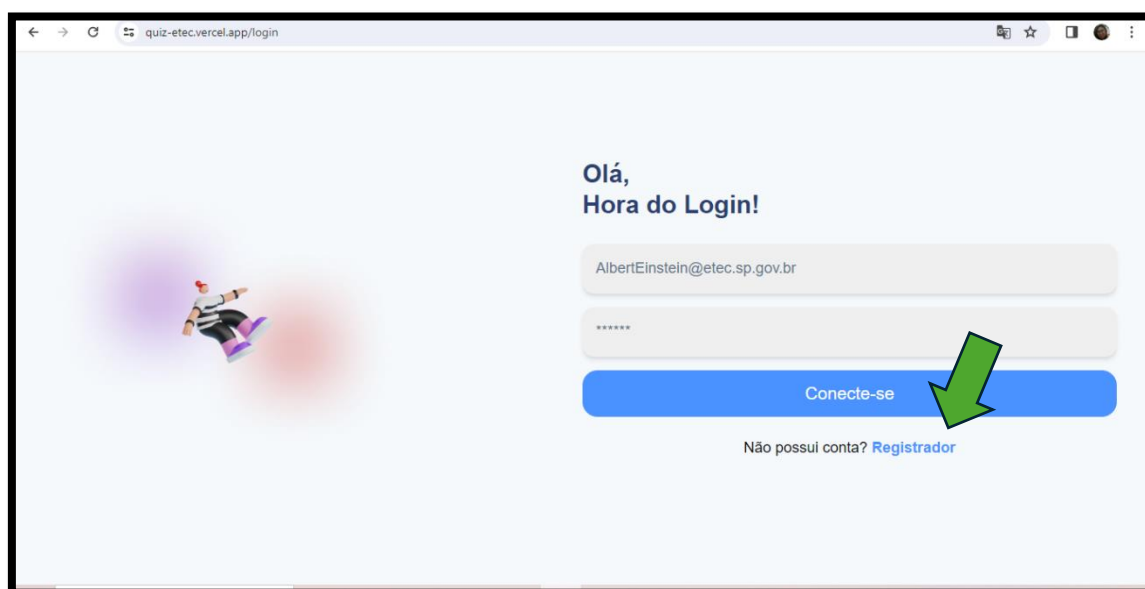
Ao clicar no “Sobre Nós”, você terá uma breve história de como foi a origem do *game*. Apresenta os desenvolvedores do *game*.



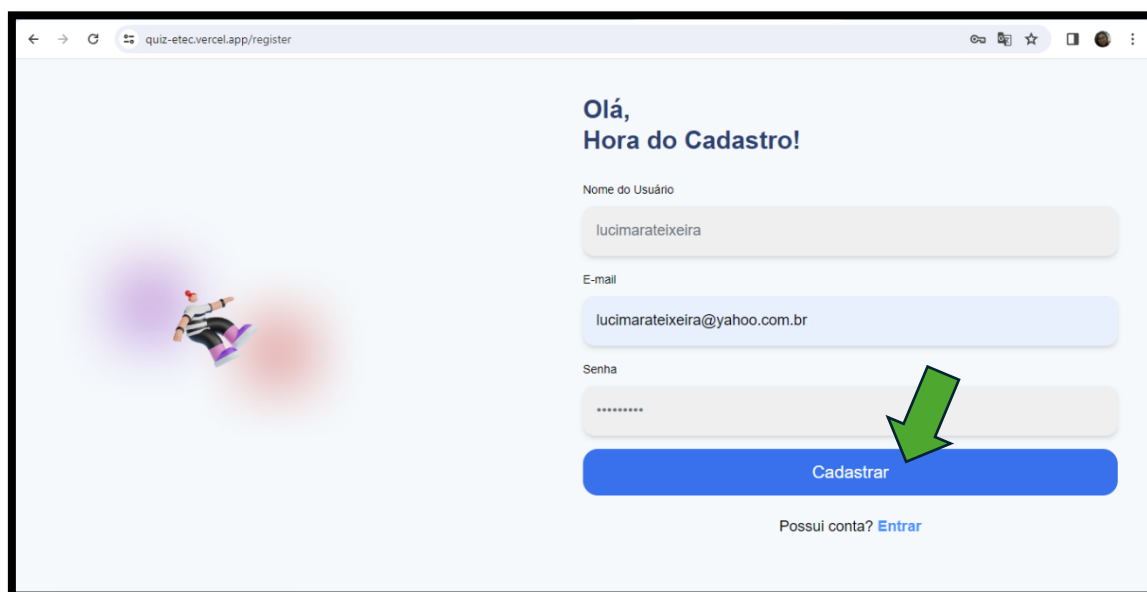
Para realizar o login, clicar em começar



Caso você não tenha feito seu cadastro, você deverá clicar em “Registrador”.



Para cadastrar, insira seu e-mail institucional, cadastre uma senha com no mínimo 6 caracteres e clique no botão “Cadastrar”.



← → ↻ 📄 📱 ☆ 🏠 ⋮

quiz-etec.vercel.app/register

Olá, Hora do Cadastro!

Nome do Usuário

lucimarteixeira

E-mail

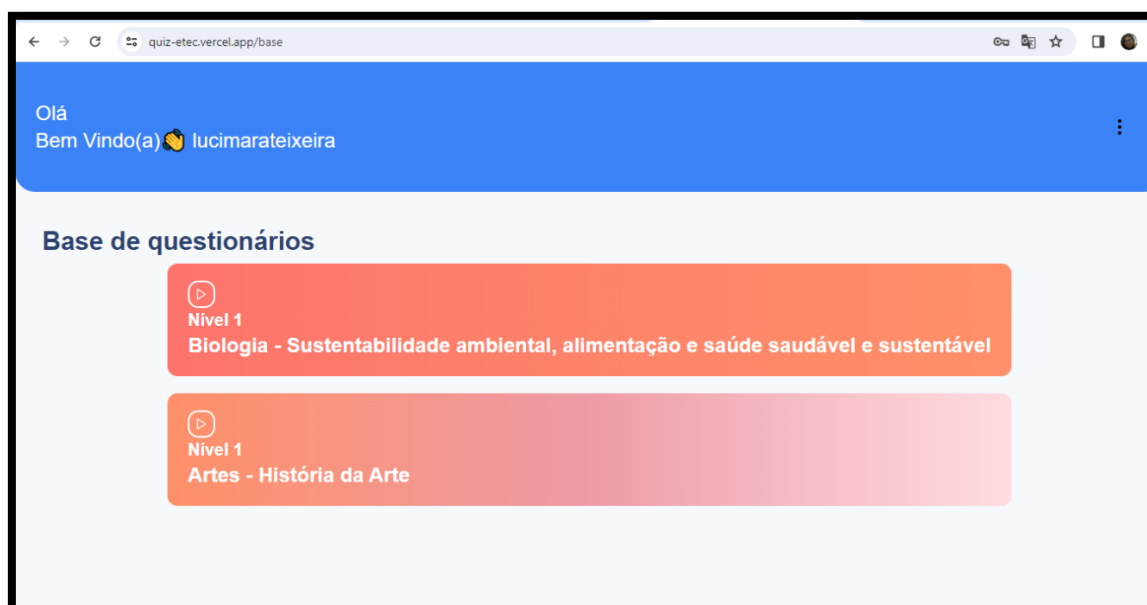
lucimarteixeira@yahoo.com.br

Senha

Cadastrar

Possui conta? [Entrar](#)

Efetuada seu cadastro, entrará na tela dos questionários.



← → ↻ 📄 📱 ☆ 🏠 ⋮

quiz-etec.vercel.app/base

Olá
Bem Vindo(a) 🖐️ lucimarteixeira

Base de questionários

Nível 1
Biologia - Sustentabilidade ambiental, alimentação e saúde saudável e sustentável

Nível 1
Artes - História da Arte

Para elaborar um questionário, clicar no botão “Criar questionário” e adicionar as questões.



Inserir o título do *Quiz*, o tema e escolher entre os níveis 1, 2 ou 3.

Depois, clicar no símbolo +, à direita da tela, para adicionar as questões.



Ao adicionar cada questão e suas respectivas alternativas, escolher a resposta correta.

quiz-etec.vercel.app/addQuiz

Pergunta

Resolva: $1 + 7 * 2 ** 2 - 1$

Alternativas

27

C. Resposta Correta ☒

28

D. Resposta Correta ☐

32

Cancelar Adicionar Questão

Lembre-se que deverá realizar todas as etapas para só então adicionar a questão. Caso falte alguma etapa, o sistema emitirá um erro.

Depois de adicionar todas as questões com suas respectivas respostas corretas, clicar em finalizar.

quiz-etec.vercel.app diz
Falta preencher as alternativas

OK

Pergunta

Resolva: $(3 - 5) ** 2 * 3$

Alternativas

A. Resposta Correta ☐
Insira uma Resposta

B. Resposta Correta ☐
Insira uma Resposta

C. Resposta Correta ☐
Insira uma Resposta

Cancelar Adicionar Questão

**APÊNDICE G – FORMULÁRIO DEFINITIVO DOS ALUNOS
PARTICIPANTES QUE EXPERIMENTARAM O *SERIOUS GAME***

**LEVANTAMENTO DE DADOS DOS
ALUNOS QUE UTILIZARAM O
SERIOUS GAME DO ENSINO MÉDIO
INTEGRADO AO TÉCNICO.(1º
Sem/2024)**

Pesquisa responsável: Lucimara de Sousa Teixeira

Caro(a) aluno(a):

Obrigada por seu interesse em responder nossa pesquisa para elaboração deste projeto. Sua participação é muito importante e permite identificar oportunidades de melhorias, utilizando metodologias ativas, em especial, Serious Games (**jogos usados para a aprendizagem**), relacionados aos componentes curriculares Ciências (Biologia), Tecnologia, Engenharia (Física), Artes e Matemática (STEAM), que possibilitam obter resultados no processo de aprendizagem nos cursos do Ensino Médio Integrado ao Técnico.

1. 1) Nome do aluno: *

2. 2) Digite seu e-mail institucional: *

Parte A - Identificação Pessoal:

Identificando seu perfil

3. 3) Faixa Etária: *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ 15 anos
☐ 16 anos
☐ 17 anos
☐ 18 anos

4. 4) Sexo: *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Masculino
☐ Feminino
☐ Outro

5. 5) Indique os níveis de escolaridade que você possui: *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Ensino Médio com Habilitação Profissional de Técnico em Desenvolvimento de Sistema
☐ Ensino Médio com Habilitação Profissional de Técnico em Informática Para Internet
☐ Ensino Médio com Habilitação Profissional de Técnico em Ciências Biológicas

6. 6) Indique o componente curricular que aplicou o Quiz-Etec: *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Biologia
☐ Lógica de Programação
☐ Física
☐ Artes
☐ Matemática
☐ Outro componente curricular

Parte B - Familiarização com os Dispositivos Móveis

Identificando seus conhecimentos com o celular

7. 7) Quais das tecnologias móveis indicadas abaixo você possui? *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Tablet
- ☐ Notebook
- ☐ Celular Smartphone
- ☐ Outra

8. 8) Qual sistema operacional está instalado no seu celular? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ IOS
- ☐ Android
- ☐ Outro

9. 9) Em qual local você utiliza mais o celular? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Casa
- ☐ Escola (na sala de aula)
- ☐ Casa de amigos
- ☐ Casa de familiares
- ☐ Casa de vizinhos
- ☐ Na rua
- ☐ Shopping Center
- ☐ Lanchonetes
- ☐ Lan House
- ☐ Telecentro
- ☐ Outro

10. 10) Você utiliza seus dispositivos móveis com qual finalidade? (pode apontar várias opções) *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Fazer ligações e enviar SMS
- ☐ Ouvir música
- ☐ Acessar redes sociais para dialogar com amigos/familiares (conversas informais)
- ☐ Acessar a Internet (sites diversos) e redes sociais para fins educativos
- ☐ Baixar aplicativos – utilitários
- ☐ Baixar aplicativos – educacionais/acadêmicos
- ☐ Jogos (entretenimento)
- ☐ Uso de mensagens instantâneas (Whatsapp, etc) para fins pessoais
- ☐ Uso de mensagens instantâneas (Whatsapp, etc) para fins acadêmicos
- ☐ Uso de mensagens instantâneas (Whatsapp, etc) para fins profissionais
- ☐ Outra

11. 11) Quais desses aplicativos você mais utiliza em seu dispositivo móvel? (pode apontar várias opções) *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Games
- ☐ Instagram
- ☐ Twitter
- ☐ LinkedIn
- ☐ Google
- ☐ TikTok
- ☐ Facebook
- ☐ E-mail
- ☐ Outro

Parte C - Games podem colaborar com o aprendizado?

Identificando seus conhecimentos específicos

12. 12) Você já trabalhou com algum serious game para colaborar com alguma disciplina como Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática (STEAM)? *

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não

13. 13) Já utilizei nas disciplinas. *

Marque todas que se aplicam.

☐ Ciências

☐ Tecnologia

☐ Engenharia

☐ Artes

☐ Matemática

☐ Apenas as disciplinas técnicas referente ao meu curso técnico

☐ Utilizei para outras disciplinas não citadas acima

☐ Nunca utilizei serious games para o aprendizado

14. 14) Na sua opinião, se seus professores trabalhassem com serious games direcionados para as disciplinas em sala de aula, possibilitariam um aprendizado mais efetivo dos componentes curriculares como Ciências (Biologia), Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática (STEAM)? *

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Talvez

☐ Não

☐ Não sei

15. 15) O que você pensa sobre o conhecimento que os alunos e professores têm *
referente ao uso de metodologias ativas, como por exemplo, serious games,
para o aprendizado?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Ambos (alunos e professores) sabem muito sobre o uso de serious games para
aprendizado
- ☐ Ambos (alunos e professores) sabem pouco sobre o uso de serious games para
aprendizado
- ☐ Professores sabem pouco sobre o uso de serious games para aprendizado,
mas os alunos sabem muito
- ☐ Alunos sabem pouco sobre o uso de serious games para aprendizado, mas os
professores sabem muito
- ☐ Não tenho opinião formada sobre o assunto

16. 16) Qual sua opinião sobre o uso de serious games nas salas de aula, para o *
aprendizado?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Muito benéfico, o aluno pode aprender brincando
- ☐ Não vejo benefício, os alunos ficarão apenas jogando
- ☐ Não sei opinar

17. 17) Levando em consideração que o aprendizado pode ser desenvolvidos de *
várias formas, na sua opinião trabalhar com serious games nas práticas
pedagógicas é motivador para os alunos?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei opinar

18. 18) Você se interessaria pelo desenvolvimento de um serious game para incrementar o seu aprendizado e/ou de outros estudantes, nos componentes curriculares do STEAM (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática)? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim, uma ótima maneira para colocar em práticas os conhecimentos adquiridos nas matérias técnicas
- ☐ Sim, mas não tenho o conhecimento suficiente para desenvolver serious games
- ☐ Não, pois não vejo sentido em desenvolver serious games
- ☐ Não sei opinar

19. 19) Você achou fácil entrar no site do aplicativo mobile do serious games chamado Quiz-Etec? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não

20. 20) Você teve dificuldades em usar o aplicativo Quiz-Etec? Ou tem sugestões? *
Descreva abaixo:

**APÊNDICE H – FORMULÁRIO DOS PROFESSORES PARTICIPANTES QUE
APLICARAM O *SERIOUS GAME***

Pesquisa para os docentes (2024) que utilizaram o Serious Game com abordagem STEAM

Pesquisa responsável: Lucimara de Sousa Teixeira

Caro(a) docente,

Obrigada por seu interesse em responder nossa pesquisa para elaboração deste projeto. Sua participação é muito importante e permite identificar oportunidades de melhorias, utilizando metodologias ativas, em especial, Serious Games (**jogos usados para a aprendizagem**), relacionados aos componentes curriculares Ciências (Biologia), Tecnologia, Engenharia (Física), Artes e Matemática (STEAM) , que possibilitam obter resultados no processo de aprendizagem nos cursos do Ensino Médio Integrado ao Técnico.

** Indica uma pergunta obrigatória*

1. 1) Digite seu nome completo: *

2. 2) Digite seu email institucional *

3. 3) Qual seu sexo? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Feminino
☐ Masculino
☐ Outro

4. 4) Qual sua idade? *

5. 5) Qual componente curricular você leciona: *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Biologia
☐ Lógica de Programação
☐ Física
☐ Artes
☐ Matemática
☐ Outro Componente

6. 6) Selecione em que curso você aplicou ? (Se aplicou em vários cursos selecione mais de uma opção) *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Ensino Médio Com Habilitação Profissional de Técnico em Desenvolvimento de Sistemas
☐ Ensino Médio Com Habilitação Profissional de Técnico em Informática para Internet
☐ Ensino Médio Com Habilitação Profissional de Técnico em Ciências Biológicas
☐ Outro curso

7. 7) Você achou fácil cadastrar as perguntas no aplicativo Quiz Etec (Serious Game) *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
☐ Não

8. 8) Quais foram as maiores vantagens em trabalhar com Serious Games, na forma do aplicativo Quiz Etec, no seu componente curricular? (Pode assinalar várias). *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Habilidades específicas para tarefas específicas
☐ Aumento da Aprendizagem
☐ Um melhor ambiente de trabalho
☐ Maior quantidade de fontes de informação
☐ Maior criatividade
☐ Maior satisfação na participação dos alunos

9. 9) Você teve dificuldades em aplicar o Serious Game em sua equipe? Se sim, qual? *

10. 10) Como docente, após aplicar o Serious Game, você percebeu um maior interesse dos alunos no seu componente curricular? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
☐ Não
☐ Ainda não tenho como avaliar

11. 11) Você já tinha utilizado um Serious Games para ensinar suas disciplinas ou avaliar os alunos? *

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não

12. 12) Na sua opinião, o que é a abordagem STEAM? Se não souber, responda que não sabe. *

13. 13) Você considera importante trabalhar com metodologias ativas, em especial com Serious Games com foco no STEAM ? *

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não

14. 14) Se você já trabalhou com alguma das metodologias ativas? Poderia descrever esse trabalho? *

15. 15) Poderia relatar em breves palavras como foi sua experiência de Serious Games com STEAM no seu componente curricular usando o aplicativo Quiz Etec? *

16. 16) Você poderia dar alguma sugestão para a pesquisadora aprimorar o Quiz Etec? *

APÊNDICE I– ENTREVISTA COM OS PROFESSORES PARTICIPANTES QUE APLICARAM O *SERIOUS GAME*

Perguntas da entrevista- Docentes

- 1) Nome completo:
- 2) Idade:
- 3) Componente Curricular:

Referente ao *game*: Explique suas respostas para melhor andamento do aplicativo

- 1) Qual foi a sua percepção ao utilizar um *serious game* que foi desenvolvido por ex-alunos do curso de Desenvolvimento de Sistemas?
- 2) No geral, como foram as aplicações do *serious game* QuizeTec nas suas aulas?
- 3) Você teve alguma dificuldade ao utilizar o *serious game* QuizeTec? Em caso positivo, relate todas as suas dificuldades.
- 4) Qual foi a sua percepção em relação ao sentimento dos alunos ao usarem o *serious game* QuizeTec como ferramenta avaliativa ou para o aprendizado de conteúdos?
- 5) Você considera que o *serious game* QuizeTec poderia ser usado como ferramenta para contribuir para os processos de ensino e aprendizagem do seu componente curricular?
- 6) Considerando a aplicação do *serious game* nesta escola técnica, como você considera a estrutura da escola com relação a isso (acesso ao laboratório, *internet*, computadores etc.)?
- 7) Do ponto de vista estrutural, você considera que as escolas estão preparadas para utilizar *serious games* durante as aulas?
- 8) Que sugestões você daria para aprimorar ou corrigir o *serious game* QuizeTec?
- 9) Considerando a abordagem STEAM, você concorda que o *serious game* QuizeTec trabalha os pilares do STEAM conectados aos conteúdos do seu componente curricular?
- 10) Qual a importância para a escola desenvolver projetos dentro da abordagem STEAM?
- 11) Que outros projetos você sugere envolvendo o STEAM para serem trabalhados nesta escola com os alunos do Ensino Médio?
- 12) Você gostaria que o *serious game* QuizeTec ficasse disponível para uso futuro na escola, após o aprimoramento? Por quê?
- 13) Você acha que esta pesquisa de doutorado, envolvendo o uso de *serious game* nas práticas pedagógicas com a abordagem STEAM, é relevante? Por quê?

APÊNDICE J – TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA REALIZADA COM OS PROFESSORES QUE APLICARAM O *SERIOUS GAME*

As entrevistas com os docentes colaboradores foram realizadas individualmente pela dificuldade em conciliar o tempo de cada colaborador. No quadro, a seguir, tem-se a transcrição da entrevista realizada com cada professor.

Quadro 12 – Transcrição das entrevistas com os docentes

PERGUNTAS	P1: No dia 01 de agosto 2024 no laboratório 05 na escola técnica a docente colaboradora de Tecnologia respondeu as questões e a duração foi de 40 minutos.	P2: Entrevista foi realizada no dia 29 de julho de 2024, na sala dos professores, com colaborador de Matemática.	P3: No dia 13 de agosto de 2024 no laboratório 03 na escola técnica a docente colaboradora de Artes respondeu as questões e a duração foi de 30 minutos.	P4: No dia 08 de agosto 2024 no laboratório 02 na escola técnica a docente colaboradora de Ciências respondeu as questões e a duração foi de 40 minutos.	P5: O docente colaborador de Física respondeu as questões no dia 07 de agosto, no laboratório 3 e a duração foi de 45 minutos.
1) Qual foi a sua percepção ao utilizar um <i>serious game</i> que foi desenvolvido por ex-alunos do curso de Desenvolvimento de Sistemas?	P1: Achei uma excelente iniciativa unir o conhecimento adquirido pelos alunos do curso de Desenvolvimento de Sistemas, cujo conteúdo envolve componentes curriculares ligados à programação	P2: Não sei como surgiu, porém vejo que é uma proposta que cada vez mais presente.	P3: É uma ferramenta que contribui para a aplicação do conteúdo ministrado nas aulas.	P4: Estudos avançados de ciências da natureza do itinerário interativo. Eles não serão técnicos, mas terão embasamento para ciências de natureza, biologia, biomedicina, trabalham em	P5: Teve uma aplicação direta e objetiva mediante a situação apresentada, na forma de resolução de problemas, nas questões do <i>quiz</i> .

	<p>de computadores , à possibilidade de oferecer à comunidade escolar uma ferramenta metodológica diferente do padrão. É uma forma de trabalhar tanto as competências e habilidades tecnológicas quanto o desenvolvimento das competências socioemocionais e preparar os alunos para a vida e para o mercado de trabalho. Deveriam existir mais experiências que unissem o conhecimento dos alunos ao desenvolvimento de projetos dessa natureza, pois os alunos têm muito a contribuir com o fazer pedagógico, juntamente com o professor. É importante ressaltar que é papel da</p>			<p>nível da ciência.</p> <p>Eu achei magnífico, em primeiro lugar desenvolvido por alunos, nos traz que a Etec tem formado profissionais para mercado do trabalho. Como docente é bem prático, para verificar resultados, na leitura, verifiquei que os alunos ficaram mais interessado para ler as perguntas e responder. Bastante significativo pois vou utilizar como meio de avaliação dos meus alunos e no meu doutorado.</p>	
--	---	--	--	--	--

	escola motivar e valorizar este tipo de projeto, apresentando-o para a comunidade escolar como forma de incentivar os alunos a desenvolverem projetos voltados para a escola.				
2) No geral, como foram as aplicações do <i>serious game</i> QuizeTec nas suas aulas?	P1: Para a minha turma foi bem fácil. Os alunos gostaram bastante da proposta porque ela saiu um pouco das metodologias utilizadas em sala de aula. Eles apontaram que gostariam de repetir a proposta. Percebi que alguns alunos que terminaram antes começaram a torcer pelos outros, incentivando-os a melhorar seus resultados dentro do jogo. Foi uma	P2: Foi bem tranquilo percebi que os alunos gostam de jogar isso é inquestionável. Eu percebi um envolvimento melhor dos alunos no conteúdo desenvolvido dentro do <i>serious game</i> e trouxe uma melhor percepção do andamento da matéria. Eu apliquei buscando averiguar se o conteúdo visto no ensino fundamental ou mesmo recentemente foi bem apreendido. Para isso,	P3: Os alunos utilizaram a ferramenta com facilidade, contribuindo para a fixação de conteúdo e avaliação da compreensão da turma em relação a matéria.	P4 :Foi muito válido, o aluno teve que focar o conhecimento que teve em sala de aula para responder aquelas perguntas. Ele teve que ter foco na leitura, quais opções viáveis de respostas mais adequada, isso é bem significativo com ciências da natureza, porque trabalhamos especificamente com questões que fazem os alunos pensarem e criticar, que esteja	P5: A aplicação foi tranquila, o único problema foi o fato de não ter gravado as pontuações dos alunos, além do número dos acertos de questões.

	experiência lúdica e agradável como prática pedagógica.	reservei laboratório de informática para usar os computadores para o <i>game</i> , isso se alguém tinha dificuldade de usar o celular. Dando as instruções de como fazer para usar o jogo, eles seguiram direto para resolver as questões lá disponíveis do meu componente e ainda querendo comparar com seus colegas.		envolvido na questão.	
3) Você teve alguma dificuldade ao utilizar o <i>serious game</i> QuizeTec? Em caso positivo, relate todas as suas dificuldades.	P1: Para cadastrar as questões, eu tive algumas dificuldades. Segui o tutorial e cheguei facilmente à tela de cadastro de questões. Mas ao cadastrá-las, não conseguia salvá-las. Essa foi a maior dificuldade ao cadastrar minha atividade	P2: Em geral, não, já que ele é bastante intuitivo. O principal problema que enfrentei foi logo no início, em acessar a conta, onde o sistema não respondia e ainda não diferenciava aluno de professor ao acessar (assim alunos podiam criar seus próprios quizes). Estes	P3: Apenas o ajuste de algumas funcionalidades da ferramenta . De tudo geral foi muito prático e dinâmico.	P4: Tive problemas de acesso, de permissões. Foram feitos testes conforme foram relatados,	P5: Foi somente a relatada anteriormente, mas a pesquisadora disse que os alunos desenvolvedores iriam corrigir as falhas. Foi somente a gravação temporária, pois não dava para ver a nota após o aluno se deslogar. Também pelo login do professor não mostrava a

	<p>avaliativa. Após o cadastro, solicitei aos alunos que se cadastrassem a fim de responder a atividade. Essa fase foi tranquila para os alunos. Já na fase de preenchimento das avaliações, percebi que havia pequenos erros, como por exemplo, na soma da quantidade de acertos de cada aluno. Passei as informações para a pesquisadora, que as repassou aos alunos desenvolvedores. Rapidamente, eles corrigiram esses pequenos erros.</p>	<p>problemas foram se resolvendo com tempo e chegou ao ponto de não haver muitos destaques negativos.</p>			<p>pontuação dos alunos para que o professor pudesse considerá-las.</p>
<p>4) Qual foi a sua percepção em relação ao sentimento dos alunos ao usarem o <i>serious game</i></p>	<p>P1: No geral, os alunos relataram em sala de aula que aprenderam o conteúdo de</p>	<p>P2: A minha percepção é de os alunos terem se empolgado e mostrado firmeza até</p>	<p>P3: Os alunos utilizaram com facilidade. A ferramenta</p>	<p>P4: Uma parte deles, como a gente sabe não gosta de ler, as questões que envolvem ciências da</p>	<p>P5: Eles tiveram um bom aproveitamento sem grandes dificuldades em manusear a ferramenta e</p>

<p>QuizTec como ferramenta avaliativa ou para o aprendizado de conteúdo?</p>	<p>forma diferente. Alguns alunos possuem habilidades diferentes para o aprendizado, e cabe ao professor apresentar diversas ferramentas para auxiliar nesse processo. Apesar de alguns estudantes responderem muito rapidamente às questões do jogo, outros demandaram certo tempo, percebendo-se que tinham mais dificuldades no manejo do jogo. Porém, demonstraram satisfação em realizar uma atividade avaliativa na forma de jogo.</p>	<p>mesmo de fazer o mais perfeito possível, não querendo errar nenhuma, com isso vejo que a aprendizagem /averiguação dos conteúdos foi muito boa.</p>	<p>contribuiu a fixação de conteúdos e para o processo avaliativo.</p>	<p>natureza são longas, mas quando chegavam nos pontos que eles gostam, eles liam com mais atenção, porém as curtas, faziam mais rapidamente que é uma coisa negativa. Eles gostam sempre de <i>game</i>.</p>	<p>acharam um tipo de avaliação diferente e eficiente porque o aluno já via a quantidade de acertos na própria tela. Eles não precisavam esperar a correção e gostaram de ver o resultado na hora.</p>
<p>5) Você considera que o <i>serious game</i> QuizTec poderia ser usado como ferramenta para contribuir para os</p>	<p>P1: Sim, com certeza vou usar a ferramenta, primeiro, porque ela foi desenvolvida por alunos, segundo,</p>	<p>P2: Com certeza, ainda mais a matemática permite haver este intercâmbio. Há muitos casos de jogos</p>	<p>P3: Sim, principalmente para a fixação da parte teórica do componente.</p>	<p>P4: Com toda certeza, como já falei, já usei Quiz e ainda tive utilização de outras plataformas, então é corriqueira,</p>	<p>P5: Sim, ajudaria os alunos a terem mais interesse pelo componente curricular porque a partir do momento que o aluno já recebe um <i>feedback</i> na</p>

processos de ensino e aprendizagem do seu componente curricular?	porque demonstrou motivação dos alunos para a realização de uma atividade avaliativa de maneira distinta do padrão. Apresentar diferentes ferramentas nas práticas pedagógicas contribui para um aprendizado melhor e mais efetivo. Acho que outros componentes curriculares podem usar o <i>serious game</i> como forma de aprendizado, pela sua dinâmica e pela forma como motiva o aluno a se desafiar.	matemáticos para ajudar no entendimento de assuntos e porque não colocar esta ferramenta a disposição também.		eles estão acostumados e recebem de isso de forma tranquila. Eu gosto bastante porque agiliza meu trabalho e é muito uma forma de aprenderem a matéria e revisarem. De suma importância.	hora, ajuda bastante. Também pelo fato de o aluno não ter que copiar as questões, economizando tempo.
6) Considerando a aplicação do <i>serious game</i> nesta escola técnica, como você considera a estrutura da escola com relação a isso (acesso ao laboratório, <i>internet</i> ,	P1: A estrutura da escola é um ponto importante, pois muitas vezes a <i>internet</i> falha. Mas, para que o professor possa usar a ferramenta mesmo	P2: Há situações que podem atrapalhar, principalmente com relação a <i>internet</i> que oscila o tempo todo. Com relação a equipamento já não vejo problema,	P3: Apliquei o <i>serious game</i> em laboratório. A experiência foi satisfatória. O laboratório possui 20 computad	P4: Como dou ciências avançadas então já tenho acesso liberado para desenvolver a disciplina, problema de <i>internet</i> lenta, trabalho com 40 alunos, cada aluno	P5: A estrutura é boa e foi suprida a necessidade. Desde que a <i>internet</i> funcione, a ferramenta vai funcionar. No dia da aplicação a <i>internet</i> ajudou, deu tudo certo.

computadores etc.)?	quando a <i>internet</i> falha, é necessário pensar em formas de disponibilizá-la localmente nos computadores da escola, de maneira <i>offline</i> , sincronizando com o programa principal quando a <i>internet</i> for restabelecida. Uma estrutura mínima é importante, mas ter uma forma de se adaptar à falta de <i>internet</i> é fundamental. Quanto aos computadores e laboratórios, acho que a escola tem uma estrutura mínima boa que possibilitaria a implementação.	porque dá para usar o celular e os computadores da sala de laboratório de informática em conjunto, contemplando todos da sala.	ores e a turma estava completa com 40 alunos. Eles precisaram se revezar ou recorrer ao celular.	teve que fazer para utilizar a máquina já faz parte do nosso trabalho. Poderia ser sempre melhor, mas a escola tem investido em uma <i>internet</i> mais adequada. Para ajudar os alunos utilizam o próprio celular para o desenvolvimento.	
7) Do ponto de vista estrutural, você considera que as escolas estão preparadas para utilizar <i>serious games</i> ?	P1: Acho que as escolas não possuem uma estrutura física adequada para a implementação de <i>serious</i>	P2: Acredito que sim, pois os equipamentos a princípio os alunos conseguem usar (computador/	P3: Depende da infraestrutura da unidade escolar. Cada escola	P4: Nem todas, melhorou muito pós pandemia, tinha escola que nem <i>internet</i> tinha. Uma <i>internet</i>	P5: No geral, não, porque para utilizar esse software, a escola precisa de uma estrutura mínima de equipamentos, <i>internet</i> e

durante as aulas?	as	<p><i>games</i> nas práticas pedagógicas porque muitas escolas possuem laboratórios precários ou nem sequer dispõem de laboratórios para uso dos professores durante suas aulas. Portanto, seria muito importante um projeto de políticas públicas que disponibilizasse uma infraestrutura tecnológica mínima nas escolas que viabilizasse projetos de <i>serious games</i> como este.</p>	<p>celular). Mas coloco a ressalva de haver as oscilações da <i>internet</i> que podem atrapalhar.</p>	<p>dispõe de uma infraestrutura diferente e nem todas as escolas dispõem de acesso gratuito à <i>internet</i>.</p>	<p>muito reduzida, mas melhorou vejo os colegas falando que melhorou o acesso à <i>internet</i>, mas não chegou no ápice</p>	<p>laboratórios que comportem a turma. A maioria das escolas não possuem essa estrutura. Vai depender da unidade escolar.</p>
8) Que sugestões você daria para aprimorar ou corrigir o <i>serious game</i> QuizeTec?	<p>P1: Para aprimorar o QuizeTec, seria interessante ter um histórico para os alunos com todas as avaliações executadas, suas respectivas notas e datas das avaliações realizadas,</p>	<p>P2: Eu colocaria espaço para armazenar imagens nas perguntas. Na matemática há muita imagem para se trabalhar na geometria e estatística, então com este espaço pode acrescentar</p>	<p>P3: Como o componente é de Artes, acredito que a inserção de imagens, vídeos e recursos visuais seria bem apropriado para</p>	<p>P4: Acho que poderia facilitar, sei que eles tiveram problemas com Banco de Dados, isso deve ser aprimorado, foge do meu conhecimento. Quando realizamos esta atividade queremos um</p>	<p>P5:Corrigir a base de dados que é temporária, deixando os dados e a pontuação salvos e protegidos. Incluir estatísticas das progressões e pontuações dos alunos, incluindo gráficos, se possível.</p>	

	<p>para que os alunos possam pesquisar suas avaliações sempre que quisessem rever o conteúdo ou simplesmente seus acessar seus históricos. Poderia ter uma opção de enviar as notas dos alunos por <i>e-mail</i> para o professor do componente curricular, para que este recebesse um relatório contendo as notas daquela turma. Também poderia conter uma parte com gráficos de acertos/erros por turma para uma melhor análise do professor. Por último, além de fornecer acesso diferente para alunos e professores, em categorias diferentes, criar um acesso de administrador</p>	<p>mais o repertório de assuntos a serem trabalhados. Além disso, vejo muitos jogos de computador e <i>videogame</i> tendo sucesso com pontuações e conquistas, que podem ser adaptados para o <i>serious game</i>, como por exemplo de ganhar uma quantidade de estrelas por conseguir 75% das questões e outra quantidade se conseguir 100%, assim gera uma competitividade saudável entre eles por conseguirem mais pontos.</p>	<p>melhor aproveitamento.</p>	<p><i>feedback</i> na hora. É superinteressante até para realizar a minha pesquisa de doutorado.</p>	
--	---	--	-------------------------------	--	--

	para gerir o <i>serious game</i> .				
9) Considerando a abordagem STEAM, você concorda que o <i>serious game</i> QuizeTec trabalha os pilares do STEAM conectados ao conteúdo do seu componente curricular?	P1: Considerando que o STEAM trabalha o eixo da tecnologia, que é o eixo que eu atuo, acho muito pertinente envolver os alunos com <i>games</i> tecnológicos, já que estão inseridos nesse meio e permite que se trabalhe os pilares de vários componentes curriculares, incluindo o meu. É possível com os <i>serious games</i> desenvolver um projeto integrado, envolvendo vários componentes curriculares, incluindo também as competências socioemocionais. Portanto, eu concordo que o QuizeTec auxiliou o desenvolvimento dos	P2: Sim, em certo modo. Só não coloco com toda certeza devido a ver esta abordagem mais ao lado transdisciplinar, em que além de ter as disciplinas envolvidas, deve haver um intercâmbio entre elas. Aqui vejo a participação, ainda de forma separada no que tange o conhecimento.	P3: Sim. A forma de demonstrar as soluções encontradas recorrem as artes visuais para demonstrar o que se pretende apresentar, seja por meio do protótipo, <i>mockups</i> , esboços gráficos, emprego de formas, cores, vídeos, ilustrações entre outros meios.	P4: Totalmente, bem conectado e o aluno, a única dificuldade maior mesmo é a leitura do aluno, é algo mais estruturante. Aborda completamente, e me auxilia demais durante o aprendizado do aluno.	P5: Sim, se ele for atualizado e os professores e os alunos receberem treinamento para utilizarem a ferramenta, ou que seja desenvolvido um tutorial que ajudasse os alunos e professores a manusearem a ferramenta a cada vez que houvesse uma atualização, seria viável. Seria muito bom o jogo acompanhar a evolução do componente curricular. Atualizar software e hardware, incluindo figuras, vídeos, mapas, experiências, para que o aluno possa ter um software bem completo que o ajudasse nos componentes da abordagem STEAM.

	conteúdos do meu componente curricular.				
10) Qual a importância para a escola desenvolver projetos dentro da abordagem STEAM?	<p>P1: Para a escola, é de suma importância trabalhar com a abordagem STEAM, essa abordagem prepara os estudantes para o mercado de trabalho e fomenta os pilares do STEAM. Atualmente, o STEAM abrange áreas que o mercado profissional demonstra estarem em pleno desenvolvimento. O STEAM, por ser um movimento que acompanha os avanços do mercado e, consequentemente, o crescente uso das tecnologias, busca preparar os estudantes nas áreas que possuem mais escassez de</p>	<p>P2: A importância é trazer mais interesse dos alunos aos assuntos vistos em sala de aula, ainda mais vendo correlação deles com diversos componentes curriculares.</p>	<p>P3: Preparar os jovens para as demandas do mercado além de proporcionar a aprendizagem em com a abordagem multidisciplinar.</p>	<p>P4: Eu acredito que aluno que ganha, o aluno ganha com isso completamente, porque primeiro lugar ele vai aprender a desenvolver algo a partir do que ele teve na teoria, e na prática dentro dos laboratórios da instituição. Mas isso leva para a pessoa o aprendizado para vida, então ele vai acabar se desenvolvendo o melhor nos empregos onde ele estiver, nos grupos onde ele participar em toda sua vida, desenvolvimento de metodologias STEAM, projetos, desenvolvimento em equipe, são abordagens,</p>	<p>P5: Trabalhar a interdisciplinaridade entre os componentes curriculares da base comum e técnica. Esse tipo de projeto é muito interessante para integrar os componentes curriculares.</p>

	profissionais. Nesse sentido, se a escola fomentar projetos com o uso dessa abordagem, consequentemente, incentivará os alunos a buscarem se aperfeiçoar em áreas que possuem maior demanda.			aprendizagens que ele precisa ter no século XXI que é totalmente globalizado.	
11) Que outros projetos você sugere envolvendo o STEAM para serem trabalhados nesta escola com os alunos do Ensino Médio?	P1: Além do uso de <i>serious games</i> , que já é uma novidade nesta escola, sugiro o uso da cultura “maker”, que é a cultura da mão na massa, em que o estudante é inserido nos conteúdos de maneira ativa. Por exemplo, trabalhar na confecção de materiais em impressoras 3D para serem usados em projetos de robótica, contribuiria para que o aluno tivesse uma participação	P2: No momento ainda não tenho alguma sugestão. É uma abordagem que só tenho conhecimento por estudar ou ver alguns casos e nunca tive trabalhos anteriores feitos nesta linha.	P3: Projetos que envolvam a solução de problemas reais, como por exemplo o alinhamento com os ODS e tendências de mercado.	P4: Acho que daria, colocar tentarmos, na minha disciplina é difícil perguntas mais curtas, e imagens ajudaria muito, nas ciências da natureza trabalhamos com muita imagem. Tentamos reduzir o tamanho da pergunta e da resposta para ficar mais fluido, tem a ver com disciplina que os docentes estão lecionando.	P5: Projetos envolvendo, por exemplo, o museu Catavento, que integram os diversos componentes curriculares. Esses conceitos podem ser trabalhados com a ajuda do museu através de experimentos, como por exemplo, conceitos de física, de força exercida e atrito.

	<p>cada vez mais ativa no processo de ensino e aprendizagem . Outra sugestão é criar projetos dentro da temática de <i>serious games</i> que possam de alguma forma, colaborar na resolução dos próprios problemas da escola. Por exemplo, um jogo sobre como cuidar melhor da escola, ou sobre a preservação dos ambientes físicos escolares ou sobre as regras escolares.</p>				
<p>12)Você gostaria que o <i>serious game</i> QuizTec ficasse disponível para uso futuro na escola, após o aprimoramento ? Por quê?</p>	<p>P1: Com certeza. Os próprios alunos solicitaram que o projeto QuizTec permanecesse na escola, como uma maneira de distribuí-lo para que outros professores possam usá-lo em suas aulas.</p>	<p>P2: Com certeza, ainda mais vendo o sucesso nas aulas de matemática e vendo que com o tempo veio se aprimorando ainda mais, então dá ainda para se extrair mais desta ferramenta e com bom sucesso no</p>	<p>P3: Sim, é um recurso adicional as práticas docentes e que facilita a dinâmica das aulas e aplicação do conteúdo.</p>	<p>P4: Com toda certeza, porque auxilia o docente no processo de ensino aprendizagem e facilita na obtenção dos resultados. Tendo esses resultados em mãos posso passar o <i>feedback</i>, eles vão continuar aprendendo a</p>	<p>P5:Sim, pois seria uma ferramenta de auxílio e aprendizado muito boa, por que o aluno começa a entender o porquê de os componentes curriculares estarem integrados entre si, por meio do STEAM.</p>

	Além desse projeto, seria muito interessante criar um repositório, com a concordância da direção da escola, para disponibilizar projetos dessa natureza, a fim de contribuir com novas ferramentas para uso nas práticas pedagógicas que possam auxiliar os estudantes a utilizarem diferentes formas de aprendizado.	processo de ensino e aprendizagem .		partir dos próprios erros.	
13)Você acha que esta pesquisa de doutorado, envolvendo o uso de <i>serious game</i> nas práticas pedagógicas com a abordagem STEAM, é relevante? Por quê?	P1: Sim, muito relevante. A tecnologia está inserida na sociedade, não existe espaço para retroceder e abandonar o uso desta, portanto, há espaço para muitas pesquisas na área de <i>serious games</i> com a abordagem STEAM. É	P2: Sim, uma situação que traz novidades para o mundo, principalmente e o meu lado da educação, positivas ou negativas, é através de pesquisa e divulgação, então é relevante sempre para buscar novas formas ou até revê-las para	P3: Sim. É uma tendência que vem a contribuir com a educação e práticas alinhadas ao contexto tecnológico, social, cultural que estamos vivendo. Tudo que puder contribuir	P4: Completamente relevante, porque envolve desenvolvimento de sistemas, informática para <i>internet</i> e área ciências biológicas. Os alunos montando o jogo para outros alunos se utilizarem desse game. Acho magnífica essa	P5:Sim, porque você enxerga todo o processo STEAM completo e não em partes, atingindo as expectativas que foram propostas no desenvolvimento . Achei interessante e novo a pesquisa ter usado esse tema, principalmente, pela interdisciplinaridade que ocorre

	<p>fundamental aprofundar esse tema e trazer novas práticas, ideias e produtos alinhados com os avanços tecnológicos na educação. Seria maravilhoso ver mais projetos como esse sendo usados nas escolas. Além de criar dinâmicas pedagógicas, esses projetos possibilitam o uso de métodos inovadores para o aprendizado.</p>	<p>melhorar cada vez mais.</p>	<p>para a educação contribuirá para a sociedade.</p>	<p>questão de o aluno fazer os alunos fazerem e outros utilizarem. O auxílio mútuo. E nos auxiliam como docente, obtém resposta para dar <i>feedback</i> para os alunos e fecha o ensino aprendizagem. O conhecimento está em extremo movimento.</p>	<p>entre os vários componentes curriculares da base comum, com relação aos da base tecnológica.</p>
--	--	--------------------------------	--	--	---

Fonte: Autoria da Pesquisadora

APÊNDICE K – ENTREVISTA COM OS DISCENTES QUE DESENVOLVERAM O *SERIOUS GAME*

Perguntas da entrevista- Discente desenvolvedores

- 1) Nome completo e idade.
- 2) Como surgiu a ideia de desenvolver o *serious game* QuizeTec?
- 3) Qual foi a sua percepção ao desenvolver o *serious game* QuizeTec durante o curso de Desenvolvimento de Sistemas?
- 4) Você teve alguma dificuldade ao desenvolver o *serious game* QuizeTec? Em caso positivo, relate todas as suas dificuldades.
- 5) Você teve que pesquisar outros conteúdos para o desenvolvimento do *serious game* QuizeTec? Pode citar?
- 6) Você teve a estrutura física necessária (acesso ao laboratório, *internet*, computadores etc.) ao desenvolver o *serious game* QuizeTec ou fez parte dele em sua residência?
- 7) Considerando a sua vida profissional, você teve algum aprendizado no desenvolvimento do *serious game* QuizeTec? Relate.
- 8) Você acredita que essa experiência o aproximou do mercado de trabalho?
- 9) Você utilizou esse trabalho em algum portfólio como Github, LinkedIn, Instagram ou outras redes sociais. Explique.
- 10) Você gostaria que o *serious game* QuizeTec, que foi desenvolvido em parte por você, ficasse disponível para uso futuro na escola, após o aprimoramento? Por quê?
- 11) Você acha que esta pesquisa de doutorado, envolvendo o uso de *serious game* nas práticas pedagógicas com a abordagem STEAM, é relevante? Por quê?
- 12) Como você se sente fazendo parte de uma pesquisa de doutorado, colaborando com seu conhecimento e dedicação?
- 13) A pesquisadora foi a mediadora no processo de desenvolvimento do *serious game* QuizeTec. Como foi essa interação com a pesquisadora?

APÊNDICE L– TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA COM OS DISCENTES QUE DESENVOLVERAM O *SERIOUS GAME*

Com o intuito de se obter voz dos diferentes participantes envolvidos nesta investigação, fez-se uma entrevista com os discentes desenvolvedores do QuizeTec. No quadro a seguir, são apresentadas as questões e respectivas respostas dos três alunos desenvolvedores:

Quadro 13 - Transcrição da entrevista com os alunos desenvolvedores

Questões	AD1 ¹⁰ : tenho 18 anos de idade, responsável pela parte do <i>design</i> .	AD2 ¹¹ : tem 19 anos de idade, responsável pelo desenvolvimento do software.	AD3 ¹² :tem 18 anos de idade, responsável pelo desenvolvimento do software.
Como surgiu a ideia de desenvolver o <i>serious game</i> QuizeTec?	AD1: O aluno, informou na entrevista que começou participar efetivamente em março de 2024, a convite de outro integrante da equipe, para participar da equipe e reestruturar o <i>layout</i> do <i>serious game</i> .	AD2: Começou com projeto da Semana Paulo Freire, com proposta da aula de Mobile para desenvolver um aplicativo no formato de Quiz, e participou também numa feira de ciências. Lembrou que o primeiro ano em 2021 eles ainda estava ainda remotamente.	AD3: Surgiu como proposta da Semana Paulo Freire, foi criado com relação de Desenvolvimento de Sistema com os outros cursos. Após a conversa com pesquisadora mudou totalmente da primeira proposta com a versão atual.
Qual foi a sua percepção ao desenvolver o <i>serious game</i> QuizeTec durante o curso de Desenvolvimento de Sistemas?	AD1: A percepções do ex-aluno foram tranquilas, informou que foi bem recebido pela equipe desenvolvedora, e que teve que estudar muito, pois ele nunca tinha desenvolvido um sistema tão complexo quanto o <i>serious game</i> . Estudou muito o que acontece por trás da programação e estudar o fluxo de navegação, utilizou UX, público-alvo e	AD2: Tive bastante evolução do meu aprendizado, tive que aplicar meus conhecimentos e expandir meus conhecimentos buscando outras linguagens, aprendi muita coisa do técnico e como trabalhar com projetos.	AD3: Foi algo diferente pois não buscávamos dinheiro e sim algo mais acadêmico. Precisei buscar coisas novas para melhorar um app mais eficiente.

¹⁰ No dia 08 de agosto de 2024 foi realizada a pesquisa com o aluno AD1, na escola técnica, no laboratório 03, às 9h e teve uma duração de 40 minutos.

¹¹ Feita a entrevista na sequência da anterior, também com cerca de 40 minutos.

¹² A terceira entrevista aconteceu no dia 14 de agosto de 2024, no laboratório 5 da escola técnica em São Paulo, com o ex-aluno desenvolvedor chamado K com idade de 18 anos, a entrevista foi de manhã e durou cerca de 42 minutos.

	principalmente o <i>flow</i> do aplicativo.		
Você teve alguma dificuldade ao desenvolver o <i>serious game</i> QuizeTec? Em caso positivo, relate todas as suas dificuldades.	AD1: A maior dificuldade reestruturar o que já existe, pois existe o escopo a ser seguido e não pode denegrir o trabalho do outro. Precisei ser conciso, sem atrapalhar o trabalho de outra pessoa, tive que ser respeitoso com o trabalho de quem desenvolveu inicialmente.	AD2: Tive bastante dificuldades, o aplicativo foi desenvolvido em React, depois Firebase, porém teve incompatibilidade na hora do teste, teve fazer uma mudança para Ionic Reat, para Framework são do mesmo habitat, então teve que ter algumas mudanças devido os conflitos. O grande problema foi administrar fazer o TCC, projetos que estava trabalhando com free lance e o próprio projeto do <i>serious game</i> que parecia simples, mas com tempo se expandiu muito e ficou complexo com as solicitações dos docentes.	AD3: Utilizou Ionic que tiveram com o docente Alex, tivemos que mudar muitas vezes até entender tudo, pois tanto eu como AD2 somos FullStack, antes não tivemos oportunidade de utilizar nossos conhecimentos.
Você teve que pesquisar outros conteúdos para o desenvolvimento do <i>serious game</i> QuizeTec? Pode citar?	AD1: A minha pesquisa foi referências e aplicativos de quizzes, os maiores aplicativos Duolingo maiores de quizzes. Informou que existe uma quantidade média de quizzes, e que não encontrou nenhum com mesma proposta de ensinar várias matérias.	AD2: Pesquisei muitos vídeos principalmente parte Firebase, fazer busca específica do Firebase, tive de aprender funções específicas para otimizar o aplicativo, também foi uma dificuldade pensar vestibular, TCC e os projetos que estava envolvido.	AD3: Tivemos que pesquisar muito a parte de banco de dados, com certeza ficou melhor com o novo membro. A maior dificuldade foi pesquisar outras linguagens.
Você teve a estrutura física necessária (acesso ao laboratório, <i>internet</i> , computadores etc.) ao desenvolver o <i>serious game</i>	AD1: Tive acesso na escola, nunca nenhum membro da escola colocou dificuldade de acessos aos laboratórios, porém a maioria foi desenvolvido na minha residência.	AD2: A grande parte foi desenvolvido em casa, porque foi extremamente difícil devido à <i>internet</i> era lenta, e ainda em 2022 não tinha ocorrido a troca dos computadores, que	AD3: A grande dificuldade foi a <i>internet</i> , pois o Firebase precisa desse acesso, a maioria foi feito na residência.

QuizeTec ou fez parte dele em sua residência?		dificultou a programação.	
Considerando a sua vida profissional, você teve algum aprendizado no desenvolvimento do <i>serious game</i> QuizeTec? Relacione.	AD1: Foi um projeto que entrou quando tinha mais outro dois, o que mais aprendi de gerir o tempo desenvolvendo vários projetos e com escopo, visão de usuários.	AD2: Meu maior aprendizado foi trabalhar com Banco de Dados Firebase.	AD3: Com certeza, tive que trabalhar com linguagens que gostaria ter contato, pois com esse projeto tive essa oportunidade principalmente pela parte mobile, utilizando Firebase, que passei para os meus projetos.
Você acredita que essa experiência o aproximou do mercado de trabalho?	AD1: Acredito que sim, qualquer experiência na área TI é positiva para um trabalho futuro.	AD2: Muitas coisas que apliquei no projeto e solicitado em vagas de emprego, principalmente testar códigos novos sem quebrar código já feito. Questão melhorar o aplicativo com <i>feedback</i> dos usuários, conversando com outros desenvolvedores nas redes.	AD3: Com certeza, pois tive que pesquisar trocar informações com o G, principalmente para programação.
Você utilizou esse trabalho em algum portfólio como Github, LinkedIn, Instagram ou outras redes sociais. Explique.	AD1: No momento não pois prefiro quando realizar todas as melhorias, pretendo colocar no LinkedIn.	AD2: Eu guardei no Github para a equipe visualizar e modificar o código, e para outros alunos podem ver, também coloquei no LinkedIn com as suas atualizações.	AD3: Deixei no Github, LinkedIn e Portfólio.
Você gostaria que o <i>serious game</i> QuizeTec, que foi desenvolvido em parte por você, ficasse disponível para uso futuro na escola, após o aprimoramento? Por quê?	AD1: Gostaria, pois acredito no potencial desse aplicativo para pessoas dos cursos e de outras matérias, principalmente brincar aprendendo, e acreditar que futuros alunos podem desenvolver projetos como esse, sendo motivadores para todos os alunos.	AD2: Eu estava conversando com grupo para vender para escola, porém deixaremos a versão antiga para que os alunos possam utilizar.	AD3: Acho importante para manter o nosso nome, para incentivar que os alunos são capazes de desenvolver.
Você acha que esta pesquisa de doutorado,	AD1: Acredito muito nessa forma de estudo que é a gamificação, uma forma de ensino gamificado em forma	AD2: Acredito que o aplicativo é intuitivo e interativo, pois eles já os usuários já veem os	AD3: Com certeza, só pensar jogo é diversão, onde mistura diversão com vontade de estudar,

envolvendo o uso de <i>serious game</i> nas práticas pedagógicas com a abordagem STEAM, é relevante? Por quê?	de jogo, mantem o usuário e aluno produtivo, mantém o usuário focado, apoio muito a ideia de <i>game</i> .	resultados, e na faculdade vou fazer um <i>game</i> de matemática sobre produtos notáveis. E estou escutando <i>feedback</i> positivo sobre o aplicativo.	antes de conhecer o seu projeto não sabia como pudesse aprender com <i>game</i> .
Como você se sente fazendo parte de uma pesquisa de doutorado, colaborando com seu conhecimento e dedicação?	AD1: Eu me sinto muito honrado por participar desta pesquisa, e desejo ver o trabalho ser apresentado.	AD2: Eu acho ótimo para o crescimento pessoal, e habilidades comunicativas para trabalhar dentro do projeto que me ajudou bastante, principalmente ver o <i>feedback</i> positivo para melhorar.	AD3 É uma experiência muito legal, é bem importante, valida o que sei, o que eu gosto de fazer é útil as pessoas conseguem ver o que faço é importante.
A pesquisadora foi a mediadora no processo de desenvolvimento do <i>serious game</i> QuizeTec. Como foi essa interação com a pesquisadora?	AD1: A pesquisadora deixou sempre claro as informações e principalmente não me deixou em dúvida. Um aplicativo com escopo simples e eficiente e acredito que entendemos bem a proposta do <i>serious game</i> . O que importa a resiliência de poder manter e criar uma evolução, com <i>feedback</i> dos professores. Para num futuro deixa ele quase perfeito.	AD2: pesquisadora foi clara, mas no começo o usuário sabia descrever o que estava errado, ou que eles desejavam, houve falhas do Banco de Dados que foram sanadas para que os docentes pudessem ver quantos acertos os alunos que utilizaram o <i>game</i> tiveram.	AD3: Acredito que sim em particular eu consegui compreender tudo que foi solicitado, a pesquisadora sempre foi clara.

Fonte: Autoria da Pesquisadora

**ANEXO A –FRAGMENTO DA MATRIZ CURRICULAR – ENSINO MÉDIO
COM HABILITAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICO EM DESENVOLVIMENTO
DE SISTEMAS (DIURNO – MANHÃ/TARDE)**

MATRIZ CURRICULAR – ENSINO MÉDIO COM HABILITAÇÃO PROFISSIONAL									
Eixo Tecnológico		INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO							
Habilitação Profissional		TÉCNICO EM DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS (Diurno – Manhã/Tarde)				Plano de Curso	363		
Lei Federal 9394, de 20-12-1996; Lei 13415, de 16-2-2017; Resolução CNE/CEB 2, de 15-12-2020; Resolução CNE/CP 1, de 5-1-2021; Resolução CNE/CEB 3, de 21-11-2016; Resolução SE 78, de 7-11-2008; Decreto Federal 5154, de 23-7-2004, alterado pelo Decreto 8.268, de 18-6-2014; Parecer CNE/CEB 11, de 12-6-2008; Deliberação CEE 162/2018 e Indicação CEE 169/2018 (alteradas pela Deliberação CEE 168/2019 e Indicação CEE 177/2019). Plano de Curso aprovado pela Portaria do Coordenador do Ensino Médio e Técnico – 2159, de 29-10-2021, publicada no Diário Oficial de 30-10-2021 – Poder Executivo – Seção I – página 76.									
Base Nacional Comum Curricular	Componentes Curriculares		Temas	Carga Horária em Horas-aula				Carga Horária em Horas	
				1ª SÉRIE	2ª SÉRIE	3ª SÉRIE	Total		
	Língua Portuguesa, Literatura e Comunicação Profissional		5	120	120	80	320	267	
	Língua Estrangeira Moderna – Inglês e Comunicação Profissional		5	80	80	80	240	200	
	Matemática		2	80	120	120	320	267	
	Arte		1	80	-	-	80	67	
	Educação Física		5	80	80	-	160	133	
	Física		2	80	80	-	160	133	
	História		1	80	80	-	160	133	
	Química		5	80	80	-	160	133	
	Biologia		5	-	80	80	160	133	
	Geografia		1	-	80	80	160	133	
	Filosofia		2	-	-	80	80	67	
	Língua Estrangeira Moderna – Espanhol		5	-	-	80	80	67	
Sociologia		3	-	-	80	80	67		
Total da Base Nacional Comum Curricular				680	800	680	2160	1800	
Formação Técnica e Profissional	Programação Web I, II e III		3	Prática	80	80	80	240	200
	Análise e Projeto de Sistemas		1	Prática	80	-	-	80	67
	Design Digital		1	Prática	80	-	-	80	67
	Fundamentos da Informática		1	Prática	80	-	-	80	67
	Técnicas de Programação e Algoritmos		2	Prática	120	-	-	120	100
	Banco de Dados I e II		4	Prática	80	80	-	160	133
	Desenvolvimento de Sistemas		2	Prática	-	120	-	120	100
	Ética e Cidadania Organizacional		5	Teoria	-	40	-	40	33
	Programação de Aplicativos Mobile I e II		2	Prática	-	80	80	160	133
	Internet, Protocolos e Segurança de Sistemas da Informação		1	Prática	-	-	80	80	67
	Planejamento e Desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Desenvolvimento de Sistemas		1	Prática	-	-	120	120	100
	Qualidade e Teste de Software		2	Prática	-	-	80	80	67
	Sistemas Embarcados		2	Prática	-	-	80	80	67
	Total da Formação Técnica e Profissional				520	400	520	1440	1200
TOTAL GERAL DO CURSO				1200	1200	1200	3600	3000	
Aulas semanais				30	30	30	-	-	
LEGENDA DOS TEMAS E SUA RELAÇÃO COM AS FUNÇÕES (DESCRIÇÃO NO VERSO)									
TEMA 1 – CONCEPÇÃO DE PROJETOS (Planejamento e Execução)			TEMA 4 – MODELAGEM DE BANCO DE DADOS (Planejamento e Execução)						
TEMA 2 – DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS (Execução e Controle)			TEMA 5 – TEMAS TRANSVERSAIS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROFISSIONAL E INSTRUMENTAL DA ÁREA (Planejamento)						
TEMA 3 – PROGRAMAÇÃO WEB (Execução)									
Certificados e Diploma	1ª Série	Qualificação Profissional Técnica de Nível Médio de AUXILIAR EM DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS							
	1ª + 2ª Séries	Qualificação Profissional Técnica de Nível Médio de PROGRAMADOR DE COMPUTADORES							
	1ª + 2ª + 3ª Séries	Habilitação Profissional de TÉCNICO EM DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS							

Observações	<p>1. Todos os componentes curriculares preveem prática, expressa nas habilidades relacionadas às competências. Neste documento, para fins de organização da unidade escolar, os componentes curriculares com a carga horária descrita como "Prática", são aqueles a serem desenvolvidos em laboratórios (com previsão de divisão de classes em turmas).</p> <p>2. Trabalho de Conclusão de Curso: 120 horas.</p> <p>3. Horas-aula de 50 minutos (a carga horária não contempla o intervalo).</p>
-------------	---

DESCRIÇÃO DOS TEMAS EM RELAÇÃO AO TRATAMENTO NOS COMPONENTES CURRICULARES		
Tema	Função	Descrição
TEMA 1 – CONCEPÇÃO DE PROJETOS	Planejamento e Execução	Componentes curriculares voltados para o planejamento e desenvolvimento de projetos de sistemas de informação, passando pelo estudo de viabilidade, coleta de requisitos, modelagem de sistemas, conceitos de design, conceitos de tecnologia da informação, construção de projetos, etc.).
TEMA 2 – DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS	Execução e Controle	Componentes curriculares voltados para a programação de sistemas, implementando o projeto de software, codificando programas, desenvolvendo a interface gráfica do usuário e realizando testes.
TEMA 3 – PROGRAMAÇÃO WEB	Execução	Componentes curriculares voltados para a programação de sistemas para Internet.
TEMA 4 – MODELAGEM DE BANCO DE DADOS	Planejamento e Execução	Componentes curriculares voltados para o desenvolvimento e gerenciamento de banco de dados.
TEMA 5 – TEMAS TRANSVERSAIS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROFISSIONAL E INSTRUMENTAL DA ÁREA	Planejamento	Componentes curriculares voltados para instrumentalizar o aluno no cumprimento da jornada curricular e, principalmente, desenvolver competências diferenciadas de convívio no mundo trabalho, trabalho em equipe e empreendedoras, transformando-o num profissional capaz de agir de acordo com a ética profissional, de se expressar oralmente e por escrito, de operar recursos de informática, de valorizar o trabalho coletivo, de desenvolver postura profissional e de planejar, executar, e gerenciar e desenvolver projetos.
Componentes curriculares da Formação Técnica e Profissional com aulas integralmente práticas (100% da carga horária prática – em laboratório)	1ª Série	Análise e Projeto de Sistemas; Banco de Dados I; Design Digital; Fundamentos da Informática; Programação Web I; Técnicas de Programação e Algoritmos.
	2ª Série	Banco de Dados II; Desenvolvimento de Sistemas; Programação de Aplicativos Mobile I; Programação Web II.
	3ª Série	Internet, Protocolos e Segurança de Sistemas de Informação; Planejamento e Desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Desenvolvimento de Sistemas (divisão de classes em turmas); Programação de Aplicativos Mobile II; Programação Web III; Qualidade e Teste de Software; Sistemas Embarcados.
Definição de função		Conjunto de ações orientadas para uma mesma finalidade produtiva, para grandes atribuições, etapas significativas e específicas. São as grandes funções: planejamento, execução e controle. Fonte: ARAÚJO, Almirio M., DEMAI, Fernanda M., PRATA, Marcio. Missão, Concepções e Práticas do Grupo de Formulação e Análises Curriculares (Glac): Uma Síntese do Laboratório de Currículo do Centro Paula Souza. Disponível em: < http://www.cpacetec.com.br/cpacetec/arquivos/2014/missao.pdf >. Acesso em: 13 mar. 2018.
Observações sobre os temas		<p>1. Um tema pode estar relacionado a uma ou mais funções.</p> <p>2. Considera-se a função predominante, em relação às atribuições, atividades, competências habilidades e bases tecnológicas, sistematizadas em forma de componente curricular.</p> <p>3. Os temas não perpassam os módulos e podem ser utilizados para o desenvolvimento de projetos no interior de um módulo ao longo do curso/certificação intermediária.</p>
FONTES PARA CONSULTA DAS CERTIFICAÇÕES INTERMEDIÁRIAS		
AUXILIAR EM DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS		Pesquisas junto ao setor produtivo (verificar ficha catalográfica do Plano de Curso).
PROGRAMADOR DE COMPUTADORES		<p>CBO – Classificação Brasileira de Ocupações (Ministério do Trabalho, 2002):</p> <p>3171 – Técnicos de desenvolvimento de sistemas e aplicações</p> <p>3171-10 – Programador de sistemas de informação: Programador de computador, Programador de processamento de dados, Programador de sistemas de computador, Técnico de aplicação (computação), Técnico em programação de computador</p>

ANEXO B – FRAGMENTO DA MATRIZ CURRICULAR – ENSINO MÉDIO COM ITINERÁRIO FORMATIVO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS (PERÍODO MANHÃ)

MATRIZ CURRICULAR – ENSINO MÉDIO COM ITINERÁRIO FORMATIVO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS							
Lei Federal 9394, de 20-12-1996; Lei 13415, de 16-2-2017; Resolução CNE/CEB 3, de 21-11-2018; Resolução SE 78, de 7-11-2008; Decreto Federal 5154, de 23-7-2004, alterado pelo Decreto 8.268, de 18-6-2014. Plano de Curso aprovado pela Portaria do Coordenador do Ensino Médio e Técnico – 2452, de 4-10-2022, publicada no Diário Oficial de 5-10-2022 – Poder Executivo – Seção I – página 43.							
	Áreas de Conhecimento	Componentes Curriculares	Carga Horária em Horas-aula				Carga Horária em Horas
			1ª SÉRIE	2ª SÉRIE	3ª SÉRIE	Total	
Base Nacional Comum Curricular	Linguagens e suas Tecnologias	Língua Inglesa	80	80	80	240	240
		Língua Portuguesa	120	80	160	360	360
		Língua Espanhola	-	-	80	80	80
		Arte	80	-	-	80	80
		Educação Física	80	80	-	160	160
	Matemática e suas Tecnologias	Matemática	120	80	160	360	360
	Ciências da Natureza e suas Tecnologias	Física	80	80	-	160	160
		Química	80	80	-	160	160
		Biologia	80	80	-	160	160
	Ciências Humanas e Sociais Aplicadas	Filosofia	-	-	40	40	40
		Sociologia	-	-	40	40	40
		Geografia	-	80	80	160	160
		História	-	80	80	160	160
Total da Base Nacional Comum Curricular			720	720	720	2160	1800
Itinerário Formativo	Estudos Avançados em Ciências da Natureza e suas Tecnologias		240	240	240	720	600
	Práticas de Empreendedorismo – Atitude Empreendedora (para o itinerário Ciências da Natureza e suas Tecnologias)		40	-	-	40	33
	Práticas de Empreendedorismo – Comunidade Empreendedora (para o itinerário Ciências da Natureza e suas Tecnologias)		-	40	-	40	33
	Práticas de Empreendedorismo – Empreendedorismo para o Mundo (para o itinerário Ciências da Natureza e suas Tecnologias)		-	-	40	40	33
	Laboratório de Investigação Científica (para o itinerário Ciências da Natureza e suas Tecnologias)		200	-	-	200	167
	Laboratório de Processos Criativos (para o itinerário Ciências da Natureza e suas Tecnologias)		-	200	-	200	167
	Laboratório de Mediação e Intervenção Sociocultural (para o itinerário Ciências da Natureza e suas Tecnologias)		-	-	200	200	167
	Total do Itinerário Formativo			480	480	480	1440
TOTAL DO ENSINO MÉDIO			1200	1200	1200	3600	3000
Aulas semanais			30	30	30	-	-
Observações	1. Horas-aula de 50 minutos (a carga horária não contempla o intervalo). 2. Componentes curriculares (projetos) do Itinerário Formativo com aulas práticas (100% da carga horária prática – em laboratório).						

PLANO DE CURSO: 817

ENSINO MÉDIO – CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

O aluno egresso do Ensino Médio deverá ser capaz de, a partir da consolidação e do aproveitamento de conhecimentos e competências adquiridos no Ensino Fundamental, construir novos saberes e habilidades para a solução de problemas do mundo real, mobilizando linguagens, raciocínio lógico-matemático, conhecimentos sócio-históricos, científicos, tecnológicos, artísticos e culturais, no contexto da sociedade contemporânea, além de competências pessoais como capacidade de trabalhar de modo autônomo e também colaborativo, respeitando valores e atitudes éticas e ambientais.

Poderá ser capaz de argumentar com base em fatos e fontes diversas, cuidar de sua saúde física e emocional e agir com flexibilidade nos campos de atuação social.

O foco deste itinerário formativo será o estudo dos efeitos das atividades humanas sobre os ecossistemas e a análise do meio ambiente e seus fatores físicos, químicos, biológicos, econômicos, sociais e culturais.

Especificamente em relação ao Itinerário Formativo de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, o aluno poderá prosseguir estudos em nível superior preferencialmente nas áreas/Cursos de: Agroecologia, Agronegócio, Agronomia, Bioquímica, Biotecnologia, Ciência e Tecnologia de Alimentos, Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde, Ecologia, Educação Física, Enfermagem, Esportes, Farmácia, Fisioterapia, Fonoaudiologia, Gastronomia, Medicina Veterinária, Medicina, Mineração, Nutrição, Odontologia, Radiologia, Zootecnia, entre outros.

**ANEXO C– FRAGMENTO DA MATRIZ CURRICULAR – ENSINO MÉDIO
COM HABILITAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICO EM INFORMÁTICA PARA
INTERNET (DIURNO – MANHÃ/TARDE)**

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Governo do Estado de São Paulo
Rua dos Andradas, 140 – Santa Ifigênia – CEP: 01208-000 – São Paulo – SP

4.3. Matriz Curricular

a) Com Espanhol

MATRIZ CURRICULAR – ENSINO MÉDIO COM HABILITAÇÃO PROFISSIONAL								
Eixo Tecnológico		INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO						
Habilitação Profissional		TÉCNICO EM INFORMÁTICA PARA INTERNET (Diurno – Manhã/Tarde)				Plano de Curso		
						826		
Lei Federal 9394, de 20-12-1996; Lei 13.176, de 18-3-2017; Resolução CNE/CES 3, de 15-12-2002; Resolução CNE/COP 1, de 5-5-2007; Resolução CNE/CES 3, de 21-11-2018; Resolução SE 78, de 7-11-2008; Decreto Federal 5154, de 23-7-2004, alterado pelo Decreto 8.268, de 18-6-2014; Parecer CNE/CES 11, de 10-6-2008; Deliberação CEE 267/2022 e Indicação CEE 215/2022. Plano de Curso aprovado pela Portaria 001/2022. Coordenador do Ensino Médio e Técnico – 2450, de 6-10-2022, publicada no Diário Oficial de 5-10-2022 – Poder Executivo – Seção 1 – Página 43.								
Base Nacional Comum Curricular	Área de Conhecimento	Componentes Curriculares	Carga Horária em Horas-aula				Carga Horária em Horas	
			1ª SÉRIE	2ª SÉRIE	3ª SÉRIE	Total		
	Linguagens e suas Tecnologias	Língua Portuguesa	120	120	120	360	360	
		Língua Inglesa	80	80	80	240	240	
		Língua Espanhola	-	-	80	80	80	
		Arte	80	-	-	80	80	
		Educação Física	80	80	-	160	120	
	Matemática e suas Tecnologias	Matemática	120	120	120	360	360	
		Física	80	80	-	160	120	
	Ciências da Natureza e suas Tecnologias	Química	80	80	-	160	120	
		Biologia	80	80	-	160	120	
	Ciências Humanas e Sociais Aplicadas	História	-	80	80	160	120	
		Geografia	-	80	80	160	120	
		Filosofia	-	-	40	40	20	
Sociologia		-	-	40	40	20		
Total da Base Nacional Comum Curricular			720	800	840	2360	1880	
Formação Técnica e Profissional	Interfaces Web I e II		Prática	80	80	-	160	120
	Fundamentos da Informática		Prática	80	-	-	80	60
	Arte Digital		Prática	80	-	-	80	60
	Análise e Projeto Web		Prática	80	-	-	80	60
	Programação e Algoritmos		Prática	120	-	-	120	180
	Ética e Cidadania Organizacional		Teoria	40	-	-	40	20
	Banco de Dados		Prática	-	80	-	80	60
	Computação em Nuvem para Web I e II		Prática	-	80	80	160	120
	Sistemas Web I e II		Prática	-	80	80	160	120
	Desenvolvimento para Dispositivos Móveis I e II		Prática	-	80	80	160	120
	Usabilidade, Design de Interface e Acessibilidade Digital		Prática	-	-	80	80	60
	Gestão de Conteúdo Web		Prática	-	-	80	80	60
	Introdução à Internet das Coisas, Redes de Computadores e Segurança da Informação		Prática	-	-	80	80	60
	Planejamento e Desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Informática para Internet		Prática	-	-	80	80	60
	Total da Formação Técnica e Profissional			480	400	360	1240	1200
	TOTAL GERAL DO CURSO			1200	1200	1200	3600	3080
	Aulas semanais			20	20	20		
Certificados e Diploma	1ª Série	Qualificação Profissional Técnica de Nível Médio de AUXILIAR TÉCNICO DE INFORMÁTICA PARA INTERNET						
	1ª + 2ª Séries	Qualificação Profissional Técnica de Nível Médio de DESENVOLVEDOR DE APLICAÇÕES WEB E MÓVELS						
	1ª + 2ª + 3ª Séries	Habilitação Profissional de TÉCNICO EM INFORMÁTICA PARA INTERNET						
Observações	1. Todos os componentes curriculares possuem prática, expressa nas habilidades relacionadas às competências. Neste documento, para fins de organização da unidade escolar, os componentes curriculares com a carga horária descrita como "Prática", são aqueles a serem desenvolvidos em laboratórios (com previsão de divisão de classes em turmas). 2. Trabalho de Conclusão de Curso: 120 horas. 3. Horas-aula de 50 minutos (a carga horária não contempla o intervalo). 4. Matriz Curricular revisada pela equipe de desenvolvimento e reformulação curricular em 6-10-2022.							

**ANEXO D – EXERTO DO PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO (DENTRO
PPG)**



Grupo de Supervisão Educacional – GSE
Área de Gestão Pedagógica – GEPED
Plano Plurianual de Gestão 2023-2027

**PLANO PLURIANUAL DE GESTÃO
2023-2027**

Etec Albert Einstein



Grupo de Supervisão Educacional – GSE
 Área de Gestão Pedagógica – GEPEP
 Plano Plurianual de Gestão 2023-2027

Plano Plurianual de Gestão 2023-2027

023 - Etec Albert Einstein

Diretora	[REDACTED]
Site	https://www.[REDACTED]
E-mail	e.[REDACTED]
Telefone	(11) [REDACTED]
Cidade	São Paulo
Endereço	[REDACTED]
Regional	Grande São Paulo Noroeste
Avaliadora	[REDACTED]
Situação	Encaminhado à Regional

"A educação e a sociedade são dois processos fundamentais da vida, que mutuamente se influenciam." (Anísio Teixeira).

Assim como Anísio Teixeira pensava a educação escolar como um direito que deveria ser estendido a toda a população, acreditamos que a educação é o meio para acabar com as diferenças sociais existentes na sociedade brasileira.

O objetivo deste trabalho é a elaboração do Plano Plurianual de Gestão tomando por base os princípios estabelecidos na Lei de Diretrizes e Bases da educação Nacional - LDB - de 1996 e também o Regimento Comum das Escolas Técnicas Estaduais do Centro Paula Souza.

Este plano pretende estar alinhado com as metas da Unidade Escolar e do Centro Paula Souza, principalmente no que se refere à pesquisa e difusão de novas metodologias de ensino, aperfeiçoamento de recursos pedagógicos e aumento da permanência do aluno na escola. O Plano Plurianual de Gestão é um instrumento norteador do trabalho e desenvolvimento das Escolas Técnicas Estaduais do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza que leva em consideração a proposta de trabalho da Etec, bem como a análise dos contextos interno e externo, as metas a serem alcançadas, a organização dos cursos e os projetos a serem desenvolvidos para os resultados pretendidos, com os critérios de acompanhamento e controle de avaliação.

Foi elaborado por toda Equipe Escolar - direção, coordenadores, professores, funcionários, alunos e Conselho de Escola - e tem como propósito traçar as diretrizes para o desenvolvimento do trabalho



Grupo de Supervisão Educacional – GSE
Área de Gestão Pedagógica – GEPEP
Plano Plurianual de Gestão 2023-2027

pedagógico e administrativo da unidade, por isso, reflete os vários segmentos que compõem a comunidade escolar. Procurou-se analisar as potencialidades e as fragilidades da escola, considerados pelos indicadores apresentados pelo WebSAI - Sistema de Avaliação Institucional, pelos dados obtidos no NSA - Sistema Acadêmico, pela pesquisa elaborada pela equipe para análise Swot e por demandas internas e, de acordo com o modelo proposto pela Coordenadoria de Ensino Técnico, foram definidas Metas e Objetivos a serem alcançados através de projetos que visam direcionar as atividades a serem desenvolvidas no decorrer dos anos letivos, contemplando os pontos fracos e aprimorando os pontos fortes apontados por todos.

O processo de elaboração do Plano Plurianual exige um planejamento com base na gestão participativa escolar e nos pressupostos teóricos do planejamento estratégico, para tanto, a primeira fase da construção do PPG deu-se a partir dos indicadores utilizados e a partir da pesquisa de opinião feita com a comunidade escolar sobre o levantamento das potencialidades e fraquezas da Unidade Escolar.

Instalada inicialmente no bairro da Mooca, a ETEC Albert Einstein foi transferida para as instalações definitivas sob o Ato nº 24, em 1963. Recebeu, nessa época, o nome de Ginásio Industrial "Albert Einstein", ainda na Mooca. No ano de 1964 é que se inicia o Ensino Industrial e a escola passa novamente a chamar-se Ginásio Industrial Estadual Albert Einstein.

A partir de 1970, pelo decreto nº 52.499, foram montados os cursos de Mecânica em 15 colégios técnicos e, no mesmo prédio do Ginásio foi instalado o Colégio Técnico Industrial da Casa Verde. Em 1974, nos termos da lei 421, a Unidade passou a denominar-se E.E. S.G. Professor Miguel Oliva Feitosa, com o ensino exclusivo de 2º grau, ficando sob a responsabilidade do ginásio industrial Albert Einstein, o ensino de 1º grau. Com a implantação da Rede Física em 1975, fundiram-se as duas escolas, passando em 1976 a denominar-se Centro Estadual Interescolar "Albert Einstein, com classes de 1º e 2º graus completos e profissionalizante. Pelo decreto 28.01.78, o C.E.I Albert Einstein, muda novamente de nome a passa a ser Escola Estadual de 2º Grau Albert Einstein. Com a publicação em D.O. E de 22.06.85, conforme RES. SE 120, a escola passa a denominar-se Escola Técnica Estadual de 2º Grau Albert Einstein. Desde a mudança do último nome, a escola desvinculou-se da DRECAP-1, passando a ser subordinada a DISAETE (Divisão de Supervisão e Apoio às Escolas Técnicas) quanto aos recursos financeiros. Em 1991, conforme Decreto nº 34.032 de 23.10.91, a escola foi transferida da Secretaria da Educação para a Secretaria da Ciência, da Tecnologia e Desenvolvimento Econômico e passa a ser subordinada a D.E.E.T. (Divisão Estadual de Ensino Tecnológico), quanto aos recursos financeiros. Em 1993, conforme decreto nº 37.735 de 27.10.93, a escola foi transferida para o Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza - CEETEPS. E, no presente momento, passou a chamar-se ETEC Albert Einstein.

Segundo os dados retirados dos gráficos gerados pelo NSA, em 2023, 30,91% das famílias tem rendimentos de 2 a 3 salários mínimos, 54,51% dos alunos são do sexo feminino, 67,04% provém de escola pública, 50,77% se auto declaram como brancos e 48,09 % como indígenas, pardos e amarelos.



Grupo de Supervisão Educacional – GSE
Área de Gestão Pedagógica – GEPEd
Plano Plurianual de Gestão 2023-2027

A escola busca desenvolver em seus alunos uma educação solidária, combate à intolerância, o respeito mútuo e a conscientização da preservação do meio ambiente. Para isso, desenvolve projetos articulando as aulas aos valores que são importantes para a formação de cidadãos éticos e críticos para a sociedade.

Após aprovação pelo Conselho de escola e Supervisão Escolar, esse PPG ficará disponibilizado para toda comunidade escolar, a fim de que possam aparecer sugestões de alterações ou inclusões de propostas, no decorrer do tempo em que se aplica.

"A principal meta da educação é criar homens que sejam capazes de fazer coisas novas, não simplesmente repetir o que outras gerações já fizeram. Homens que sejam criadores, inventores, descobridores. A segunda meta da educação é formar mentes que estejam em condições de criticar, verificar e não aceitar tudo que a elas se propõe." (Jean Piaget)

Colégio Industrial Albert Einstein
 - Rua Nova Granada - Década de 70



ANEXO E – DECLARAÇÃO DE PARTICIPAÇÃO DOS TRABALHOS NO PLANO PLURIANUAL DE GESTÃO 2023 – 2027



São Paulo, 17 de Julho de 2023

DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins que o docente **LUCIMARA DE SOUSA TEIXEIRA, RG [REDACTED]** participou nessa unidade de ensino na elaboração dos seguintes trabalhos no Plano Plurianual de Gestão (PPG):

PROJETO	NOME	INÍCIO	TÉRMINO	TOTAL EM TEMPO EM MESES*
10840/2022	1º Day Camp da Tecnologia da Informação	01/08/2022	01/11/2022	4
10911/2022	1º Inova Day	26/10/2022	30/11/2022	2
10973/2022	Sustentabilidade com alimentação saudável e orgânica	01/02/2022	20/12/2022	6
13334/2022	Carinho eletrônico controlado por luminosidade (manhã)	01/02/2022	31/12/2022	6
13367/2022	Carinho eletrônico controlado por luminosidade (tarde)	01/02/2022	31/12/2022	6
11237/2022	Ancestralidade, memória e identidade	07/02/2022	20/11/2022	5
10825/2022	Nós e o Universo Sustentável: Pontos de Atenção e Ações Possíveis (Parte II)	07/02/2022	31/07/2023	1
10547/2022	Estágios – divulgação de vagas e ingresso no mercado de Trabalho	02/05/2022	31/12/2022	6
10550/2022	1º Novotec Eventos - Competências Socio-emocionais	01/08/2022	31/12/2022	5
11910/2022	Desenvolvimento de competências socio-emocionais em Eletrônica através do trabalho de conclusão de curso	01/06/2023	31/12/2022	6
10769/2022	Divulgação do Vestibulinho - Rede Pública de Ensino	12/09/2022	31/12/2022	4
13737/2022	A voz cênica como narrativa e expressão contemporâneas	03/02/2022	30/11/2022	5
636/2023	Estágio Comunitário Design de Interiores	15/04/2023	05/12/2023	3
1012/2023	Robótica Paula Souza - POLO	01/03/2023	20/12/2023	4
1277/2023	A robótica criativa e sustentável no desenvolvimento de uma educação profissional e tecnológica integrada ao Ensino Médio: potencializando projetos em uma abordagem Steam	01/02/2023	28/12/2023	5
1725/2023	Guerra de Robôs	01/02/2023	31/12/2023	5
1726/2023	Carinho Robô	01/02/2023	31/12/2023	5
TOTAL				78

*Observação: o cronograma dos processos de progressão e/ou promoção para o ano de 2023 elencam que devem ser pontuados os projetos entre as datas de 01/07/2023 à 30/06/2023, portanto o total de tempo em meses respeitaram o intervalo das respectivas datas citadas acima.

[REDACTED]



SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO

Por ser verdade, firmo a presente declaração.



Coordenação Pedagógica

A presente declaração não contém rasuras.

ANEXO F – EXERTO DA BASE CURRICULAR – FÍSICA MTEC

INFORMÁTICA PARA *INTERNET*

<p>Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza Governo do Estado de São Paulo Rua dos Andradas, 140 – Santa Ifigênia – CEP: 01208-000 – São Paulo – SP</p>		
2ª SÉRIE		
ÁREA DE CONHECIMENTO: CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS		
COMPETÊNCIAS PESSOAIS / SOCIOEMOCIONAIS		
II.5 FÍSICA	II.6 QUÍMICA	II.7 BIOLOGIA
Evidenciar autonomia na tomada de decisões.	Demonstrar capacidade de adotar em tempo hábil a solução mais adequada entre possíveis alternativas.	Demonstrar capacidade de conhecer-se, identificando seus pontos fortes e suas limitações.
COMPETÊNCIA ESPECÍFICA DA ÁREA		
Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global. ((Competência 1 Currículo Paulista/BNCC))		
HABILIDADES		
II.5 FÍSICA	II.6 QUÍMICA	II.7 BIOLOGIA
<p>(EM13CNT103) Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica.</p> <p>(EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.</p> <p>(EM13CNT105) Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.</p> <p>(EM13CNT106) Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais.</p> <p>(EM13CNT107) Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos – com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais –, para propor ações que visem a sustentabilidade.</p>	<p>(EM13CNT102) Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.</p> <p>(EM13CNT103) Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica.</p> <p>(EM13CNT106) Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais.</p> <p>(EM13CNT107) Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos – com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais –, para propor ações que visem a sustentabilidade.</p>	<p>Obs.: As habilidades desta competência para este componente curricular estão organizadas em outra série.</p>
COMPETÊNCIA ESPECÍFICA DA ÁREA		
CNPJ: 62823257/0001-09 826 Página nº 83		

<p>Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza Governo do Estado de São Paulo Rua dos Andradas, 140 – Santa Ifigênia – CEP: 01208-000 – São Paulo – SP</p>		
ORIENTAÇÕES		
Os componentes curriculares Física, Química e Biologia estão estruturados em três unidades temáticas, a saber: "Matéria e Energia" , "Vida, Terra e Cosmos" e "Tecnologia e Linguagem Científica" .		
Sugere-se, nestes componentes curriculares, o desenvolvimento de competências e habilidades em torno de assuntos e problemas reais que requeiram aprendizagem de leis, conceitos e objetos de conhecimento construídos por meio de processos que representem os desafios das relações a partir do conhecimento científico.		
É importante que sejam utilizados recursos tecnológicos – softwares, aplicativos, laboratório de Ciências, ambientes makers, entre outras possibilidades – para resolver problemas mais complexos e que exijam maior capacidade de reflexão.		
OBJETOS DE CONHECIMENTO		
II.5 FÍSICA	II.6 QUÍMICA	II.7 BIOLOGIA
<p>MATÉRIA E ENERGIA</p> <ul style="list-style-type: none"> Quantização de energia: <ul style="list-style-type: none"> ✓ modelo de Bohr; dualidade onda-partícula. Ondas eletromagnéticas: <ul style="list-style-type: none"> ✓ espectro eletromagnético; ondas de rádio; micro-ondas; radiações infravermelhas; radiações visíveis; radiações ultravioletas, raios x; raios gama. Eletrostática: <ul style="list-style-type: none"> ✓ lei de Coulomb; ✓ propriedade elétrica dos materiais (condutores e isolantes); ✓ campo elétrico e campo magnético (lei de Oersted; lei de Faraday-Neumann; lei de Lenz). Magnetismo: <ul style="list-style-type: none"> ✓ campo magnético; bússola; eletroímã. Eletrodinâmica: <ul style="list-style-type: none"> ✓ corrente elétrica; resistores; leis de Ohm; equipamentos de medição elétrica; capacitores; energia e potência elétrica; ✓ circuitos elétricos; ✓ geradores e receptores elétricos (relação entre seus componentes e a transformação de energia; corrente contínua e alternada; transformadores). 	<p>MATÉRIA E ENERGIA</p> <ul style="list-style-type: none"> Termoquímica: <ul style="list-style-type: none"> ✓ entalpia das reações químicas, composição, variáveis que influenciam, cálculo e balanço energético, variação de energia. Tabela Periódica: <ul style="list-style-type: none"> ✓ características dos radioisótopos; ✓ reatividade dos elementos químicos. Fontes alternativas de obtenção de energia elétrica; Impactos ambientais causados pela implementação de usinas hidrelétricas, térmicas e termonucleares; Transformações químicas que envolvem corrente elétrica: <ul style="list-style-type: none"> ✓ pilhas, baterias e o processo da eletrólise. <p>VIDA, TERRA E COSMOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Evolução dos modelos atômicos; Ligações químicas; Forças de interação interpartículas; Rapidez das transformações químicas; Equilíbrio químico; Química ambiental <ul style="list-style-type: none"> ✓ políticas ambientais, parâmetros qualitativos e quantitativos dos gases poluentes na atmosfera; dos resíduos e substâncias encontradas nas 	<p>VIDA TERRA E COSMOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Origem e evolução da vida: <ul style="list-style-type: none"> ✓ teorias científicas sobre a origem da vida; ✓ teorias científicas sobre evolução (histórico e experimentos); ✓ conceito de espécie; ✓ evolução (árvores filogenéticas); ✓ darwinismo social (eugenia e discriminação). Citologia: <ul style="list-style-type: none"> ✓ níveis de organização celular (tipo, número e complexidade). Fisiologia animal comparada: <ul style="list-style-type: none"> ✓ fisiologia (comparação dos sistemas fisiológicos nas formas de vida). Biologia molecular e genética: <ul style="list-style-type: none"> ✓ variabilidade gênica e as Leis de Mendel; ✓ modificações na 1ª e 2ª lei de Mendel; ✓ Polialelia (ABO); ✓ Biotecnologia; ✓ Biotética aplicada à Biotecnologia; ✓ aplicações da Biotecnologia (clonagem, transgênia, controle de pragas, terapias gênicas e tratamentos);